

الفيصل العالمية

العدد ١٣ | العدد ١٥٢ | المحرم - ربيع الأول ١٤٣٨ هـ / أكتوبر - ديسمبر ٢٠١٦ م

الجرائم والأبواب
التسمية والمصطلح

الذكاء الاصطناعي
يهدّد الصحفيين

القوانين العلمية
والخضرة الإنسانية

فلسفة العلوم

طبيعة العلم
ضرورة السؤال وحتمية الإجابة





الصناعة الدوائية تدعم الصناعة العلمية



التزام بالامتياز...

التزام بجودة صحية عالية...

التزام تجاه العملاء...

الرياض **PHARMA** **فارسا**

ص. ب ٤٤٢ - الرياض ١١٤١١ - المملكة العربية السعودية هاتف ٤٦٥٥٠٧٥ (+٩٦٦ ١) فاكس ٤٦٤٤٢٨٣ (+٩٦٦ ١)

P.O. Box 442 Riyadh 11411 Saudi Arabia Telephone : +966 1 4655075 Fax : +966 1 4644283

أجرها الجنة



الجمعية الخيرية لرعاية الأيتام
CHARITY COMMITTEE FOR ORPHANS CARE

كفالة مدى الحياة

كفالة اليتيم أجرها مرافقة ذبيحة الكريم بالجنة ، وتتاح في "إنسان" فرص كفالة اليتيم بصور متعددة ومن ذلك المساهمة بمبلغ (٦٠٠٠) سترين ألف ريال تودع في "صندوق أوقاف إنسان" كمصدقة جارية ، ومن خلال أرباح هذا المبلغ السنوية تتم كفالة يتيم واحد لمدة عام بقيمة (٣٠٠) ثلاثة آلاف ريال وعند بلوغ اليتيم سن الرشد يتم اختيار يتيماً آخر لتصبح كفالة الكافل مدى الحياة .

للتبرع أو الاستفسار يرجى
الاتصال على الرقم الموحد ٩٢٠٠٠١١٣٣

بنك الرياض: ٢٠١١٦٩٣٠٤٩٩٠١
بنك ساب: ٠٢٠٠٩٩٩٩٠٤٧٢
بنك البلاد: ٩٩٩٣٣٣١١١١٠٠٥

مجموعة سامبا المالية: ٩٩٠٧٠٠٤٧٥٨
البنك السعودي الفرنسي: ٧٧٩٦٤٠٠٠١٦٣
البنك السعودي الهولندي: ٠٣١٧٨١٠٠٠٠٥

مصرفه الراجحي: ١٦٦٦٠٨٠١٠٠٠٠١٩٠٠
البنك الأهلي التجاري: ٢٢٣١٩٠٠٠٠٠٠٢٠٠
البنك العربي الوطني: ٠١٠٠٨١١٧٤٠٠٠٠٠

عدد إبراء أية عملية بنكية يرجى إرسال صورة عنها على هاتفين ٠٩٢٩٢٠١٥٤

www.ensan.org.sa

فلسفة العلوم.. لماذا؟

قد يسأل سائل: فلسفة العلوم في مجلة مختصة بالعلوم.. لماذا؟ وما الرابط؟

مثل هذين السؤالين ليسا غريبين، وليس مستغرباً طرحهما مع أسئلة أخرى: فنحن نعاني حالة انقسام وضيق في الرؤية، ونكاد لا نرى أبعد من أنوفنا.

تعد فلسفة العلوم أهم فروع الفلسفة في القرن العشرين، والصلة بين الفلسفة والعلوم وثيقة، ولم تنقطع يوماً؛ فقد أسس ديكارت فلسفته على فيزياء جاليليو، وأسس كانط فلسفته على فيزياء نيوتن، ولا ننسى نظرية النسبية والكوانتم.

يقول د. محمد عابد الجابري: «إننا نستهلك العلم كمُنجزات مادية أو نظرية، ولكننا لا نتَّجه، والسبب واضح: إننا لم نتمكن من إعداد التربة الصالحة لغرس شجرته، وليست هذه التربة إلا الفلسفة، وفلسفة العلوم بكيفية خاصة».

وقبل أن نذهب بعيداً، لو تمعنا في تعريف العلم داخل الثقافة العربية نرى أن كلمة (العلم) تشمل كل المعارف؛ فالعلم لغةً يعني المعرفة، والأصل في معنى العلم عند العرب -كما يقول د. أحمد هزاد باشا- «هو الإدراك الصحيح لحقائق الأشياء، وهو معنى مطلق يفيد الشمول والتعميم؛ فهو يشمل جميع المعارف الإنسانية: كالرياضيات، والمتعلق، والطب، والأدب».

ولمعرفة أين نحن من ذلك، وهل هناك وعي بمعنى العلم، ودلالاته المتعددة، فتحتنا هذا الملف؛ فالدراسة التي قام بها د. سعيد الشمراني على طلبة السنة التحضيرية في جامعة الملك سعود لقياس مدى استيعاب طلبة التخصصات العلمية والهندسية المفاهيم الأساسية لطبيعة العلم هي دراسة غير مسبوقه في المملكة، وقد تكون الأولى من نوعها في العالم العربي لقياس مستوى الطلبة في هذا الموضوع.

انتهت الدراسة إلى أن هناك قصوراً كبيراً لدى الطلبة في استيعاب مفاهيم طبيعة العلم، بل إن أهمية العلم في المجتمع كانت غائبة عند ١٠٪ منهم، ولم يقدم نحو ٤٠٪ منهم إجابة عن

دور الخيال في العلم، بل إن نحو ١٦٪ منهم أنكروا دور الخيال أساساً.

هذه دراسة مهمة، ويجب أن تتبعها دراسات، مع الاستفادة من مخرجاتها في المناهج المدرسية والبرامج غير الصفية؛ لرفع مستوى الطلبة، وزيادة وعيهم بطبيعة العلم؛ فالطلاب فئة مهمة في أي مجتمع؛ لأنهم يمثلون المستقبل. يقول أينشتاين: «أستطيع أن أجزم بأن أنيق الطلاب الذين درّسهم كانوا مهتمين اهتماماً كبيراً بفنّية المعرفة، ولا أعني بـ(أنيق) أولئك المتفوّقين في قدراتهم فحسب، بل أيضاً في استقلالهم في الرأي، ويميل هؤلاء إلى إثارة النقاشات حول بديهيات العلم، وطرائقه، ويثبتون بمناد في الدفاع عن آرائهم».

وغير بعيد من هذه الدراسة تلك الدراسة التي قام بها الباحث جهاد محمد مصطفى (رسالة دكتوراه)، وهي دراسة حديثة إلى حدّ ما؛ فقد أجريت عام ٢٠١٢م، وكانت عن «فهم معلمي العلوم الطبيعية لطبيعة العلم وفلسفته في ممارساتهم واعتقاداتهم ودافعيتهم في عملهم في ضوء الخبرة والمؤهل والتخصّص»، وذلك لجميع معلمي الفيزياء والكيمياء والأحياء والعلوم العامة في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم بمنطقة إربد في المملكة الأردنية الهاشمية. وانتهى الباحث إلى أن درجة فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وفلسفته متدنية، ودون المستوى المقبول تربوياً، وعُِّل ذلك بعدم وجود مساقات تتعلّق بطبيعة العلم وفلسفته تُطرح للطلبة الذين يدرسون التخصّصات العلمية بمختلف فروعها.

تؤكد لنا هذه النتائج أن الثقافة العلمية فرض غائب عن المجتمع، ويجب أن تحظى بالاهتمام، وأن تُرصد لها الميزانيات المناسبة إذا أردنا أن يكون لنا شأن في هذا العالم، وذلك بالتحوّل من مستوردين ومستخدمين للتجّال العلمي للآخرين إلى منتجين وفاعلين في الحركة العلمية.

د. عبدالله الحاج
رئيس التحرير



www.alfaisal-scientific.com



contact@alfaisal-scientific.com



@alfaisalscimag



alfaisalscientific

الفاصل العلمية

مجلة فصلية تهتم بنشر الثقافة العلمية في الوطن العربي

السنة ١٣ | العدد ٥٢ | المحرم - ربيع الأول ١٤٣٨هـ / أكتوبر - ديسمبر ٢٠١٦م

مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية
King Faisal Center for Research and Islamic Studies



مؤسسة الملك فيصل
KACST
العلوم والتكنولوجيا

الناشران

رئيس التحرير

د. عبد الله نعمان الحاج

مدير التحرير

د. حسين حسن حسين

سكرتيرا التحرير

سيد الجعفري

حمدان العجمي

الإخراج الفني

أزهري أحمد النويري

الموقع الإلكتروني

معتز عبد الماجد بابكر

ضوابط النشر

- أن يكون المقال مكتوباً بلغة علمية مبسطة لفهم القارئ غير المتخصص.
- ألا يزيد المقال الواحد على ٢٠٠٠ كلمة مقاس A4.
- أن يلتزم الكاتب، المنهج العلمي، ويشير إلى المصادر والمراجع العلمية، الورقية والإلكترونية.
- ترحب المجلة بالمقالات المترجمة في الموضوعات العلمية الحديثة، بشرط أن يذكر المصدر وتاريخ النشر.
- ترحب المجلة بالأراء التي تخص القضايا العلمية، بشرط ألا تزيد على ٦٠٠ كلمة.
- يفضل إرسال المقالات عبر إيميل، المجلة أو إرسال المقال على قرص مرن إن أمكن.
- يمنح كاتب المقال مكافأة مالية بعد نشر المقال.
- المقالات المنشورة في المجلة تعبر عن وجهة نظر أصحابها، ولا يعنى بشراً تبنى المجلة ما احتوت عليه من أفكار وآراء.

رئيس الهيئة الاستشارية

د. دحام بن إسماعيل العاني

الهيئة الاستشارية

د. صدام مثنى

د. عبد الكريم المقادمة

د. محمد بن إبراهيم الكنهل

د. يوسف بن محمد اليوسف

مراسلات التحرير والإدارة

ص.ب (٥١٠٤٩) الرياض ١١٥٤٣

مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية

مجلة الفصل العلمية

المملكة العربية السعودية

هاتف: ٤٦٥٢٢٥٥ (٩٦٦١١) - تحويلة ٦٥٩٦

فاكس: ٤٦٥٩٩٩٢ (٩٦٦١١)

جوال: ٥٥٤٩٧٢٠٩٢ (+٩٦٦)

التسويق والإعلانات

هاتف: ٤٦٥٢٢٥٥، فاكس: ٤٦٥٩٩٩٢

رصد

٨٨٢١-٨٥٦١

رقم الإيداع

مكتبة الملك فهد الوطنية ١٤٣٤/٢٣١٥



- 66 الرجل الذي تسأل بالمنطق ليُصلح العالم
- 80 هل يهدّد الذكاء الاصطناعي وظيفة الصحفيين؟
- 90 الجراثيم والأبواغ: بين أصل التسمية وتعدّد المصطلح
- 104 السجائر الإلكترونية بين التأييد والرفض
- 118 تطبيقات القوانين العلمية وأثرها في إثراء الحضارة الإنسانية
- 130 جوائز نوبل للفيزياء والكيمياء والطب آفاق جديدة للعلوم

ملف العدد

20

إشكالية التحذير
في فلسفة العلم والتقنية



44

محطات مهمة في تاريخ
فلسفة العلوم



52

دراسة عن طلبه السنة
التحضيرية بجامعة الملك سعود



60

الدكتور سعيد الشمراني:
مبادئ العلم وفلسفته
مشكلة عالمية



وصل العلم في نهاية القرن العشرين إلى نهاية حقة جمعت بين ثلاث تورات علمية تمتاز معاً وتزأوج على نحو لم نشأهه من قبل في تاريخ العلم، ويحول هذا الأمر -في بعض الأحيان- دون أن نعي المخاطر الناجمة عن عمليتي التمازج والتزأوج هاتين؛ فقد امتزجت في هذه الحقبة ثورة الكوانتم وثورة البيولوجيا الجزيئية وثورة الحاسوب (الكمبيوتر)، وتوصل العلماء إلى القوانين الأساسية التي تحكم المادة (ثورة الكوانتم)، والحياة (ثورة البيولوجيا الجزيئية)، والمعلومات (ثورة الحاسوب)؛ فمكنت فيزياء الكوانتم -مع بدايات القرن الحادي والعشرين- العلماء من فتح آفاق جديدة داخل العلم خاتم، وأعني بذلك القدرة على التحكم في المادة، وتصميم أشكال جديدة منها حسب الرغبة، كما أمتد تأثير هذه النظرية إلى التطورات التي حدثت في مجال الحاسوب، حتى تم اكتشاف الترانزستور (الشرائح والأنظمة الذكية)، والليزر الذي جعل شبكة المعلومات (الإنترنت) ممكنة ومتاحة لمستخدميها.



أين مكان اللغة في المخ؟

وأن المخ ذاته يمكن أن ينمو عندما نتعلم لغات جديدة. وهناك اكتشافات جاءت بعد ذلك تُظهر أن الكلمات ترتبط بمناطق مختلفة من المخ وفقاً لموضوعها أو معناها؛ إذ أجرى أطباء الجهاز العصبي، الذي كانوا يعملون على وضع أطلس ثلاثي الأبعاد للكلمات في المخ، مسحاً لأدمغة بعض الأشخاص في أثناء استماعهم إلى المذيع عدة ساعات، وتبين أن الكلمات المختلفة تحفز أجزاء مختلفة من المخ، وتظهر هذه النتائج توافقاً عاماً على

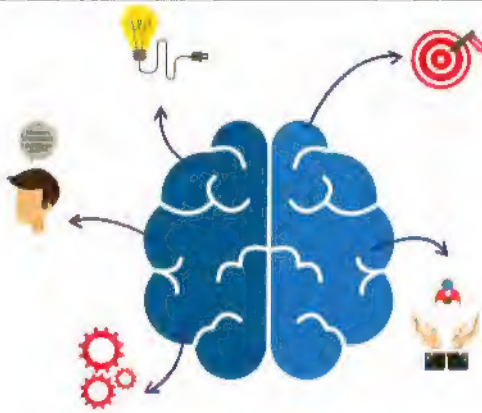
الكلام والتلفظ، ومنطقة فيرنيك المرتبطة بالفهم. ويمكن أن يؤدي التلف الذي يصيب أيّاً من هاتين المنطقتين، كالتلف الناجم عن السكتة أو إصابة أخرى، إلى مشكلات في اللغة والتطق، أو الحسية الكلامية، وهي فقدان القدرة على الكلام. لكن اكتشف أطباء الجهاز العصبي في العقد الماضي أن الأمر ليس بمثل هذه البساطة، بمعنى أن اللغة ليست مقصورة على منطقتين في المخ، أو حتى على مجرد جانب واحد منه،

«اللغة موجودة في كل مكان حولنا. لكن أين تضع تحديداً داخل كل منا؟ وهل سيكون بمقدورنا يوماً ما أن (نقرأ) أدمغتنا؟.. غايا هينس.

إذا قرأت جملة كهذه الجملة عن ركل كرة فسيحدث داخل دماغك تشييط الخلايا العصبية المرتبطة بالوظيفة الحركية لرجلك وقدمك، وعلى نحو مماثل، فلو تكلمت عن طهي الثوم فإن الخلايا العصبية المرتبطة بالشم ستتشعل، ولأنه يكاد يكون من المستحيل أن تفعل شيئاً، أو تفكر في شيء، من دون استخدام اللغة، سواء أكان هذا الاستخدام يتضمن حديثاً داخلياً بلسان صوتك الداخلي أم اتباع مجموعة من التعليمات المكتوبة، فإن اللغة تتغلغل في أدمغتنا وحياتنا على نحو لا تضاهيه مهارة أخرى.

ثبت منذ أكثر من قرن من الزمان أن قدرتنا على استخدام اللغة متموضعة عادةً في النصف الأيسر من المخ، وتحديدًا في منطقتين، هما: منطقة بروكا المرتبطة بإنتاج





مناطق المخ، وآتيها يرتبط بأي معاني الكلمات، على الرغم من إخضاع آدمعة عدد قليل من الأشخاص للمسح في إطار هذه الدراسة، وكان جميع من شاركوا في الدراسة متحدثين أصليين باللغة الإنجليزية، ويستمعون إلى اللغة الإنجليزية، وتتمثل الخطوة المقبلة في تعرّف موضع وجود المعنى

لدى الأشخاص الذين يستمعون إلى لغات أخرى، ولدى الأشخاص ثنائيي اللغة؛ إذ تشير الأبحاث السابقة إلى أن الكلمات ذات المعنى الواحد في مختلف اللغات تتجمع في منطقة واحدة.

ويبدو أن ثانيي اللغة لديهم مسارات عصبية مختلفة للفتين اللتين يتحدثون بهما، وتكون كلتا الفتتين من المسارات العصبية ناشطة عند استخدام أي من اللغتين؛ لذلك يحفز ثنائيي اللغة دوماً على بحث إحدى لغتهم بشكل لا شعوري لكي يستطيعوا التركيز في اللغة التي يستخدمونها ومعالجتها.

وجاء أول دليل على ذلك من تجربة أجريت عام ١٩٩٩م. وطلب فيها من أشخاص يتحدثون الإنجليزية والروسية التعامل مع أشياء موضوعة على طاولة، فطلب منهم باللغة الروسية «وضع الطابع تحت الطاولة». لكن كلمة طابع باللغة الروسية، وهي marka، تشبه في نطقها كلمة marker الانجليزية.

سبب الحبسة الكلامية فمن الجائز أنها ما زالت موجودة في عقولنا، وهو ما يثير آفاق استخدام التكنولوجيا لفرض المناطق المتشابهة التي توجد بها الكلمات والأفكار والخواطر، حتى لدى الأشخاص الذين لا يقدرّون بدنياً على الكلام. وقد بدأ أطباء الجهاز العصبي بالفعل يحققون بعض النجاح في ذلك؛ إذ يوجد جهاز يستطيع التصنّت على صوتك الداخلي وأنت تقرأ في سرك، وهناك جهاز آخر يُتيح لك التحكم في مؤشر يمعلك، بل هناك جهاز ثالث يتيح لك التحكم عن بُعد في حركات شخص آخر من خلال الاتصال من الدماغ إلى الدماغ عبر الإنترنت، وهو ما يتخطى الحاجة إلى اللغة كليةً. وسيكون تخمليّ مشكلات النطق لدى بعض الأشخاص، كالمصابين بمتلازمة المنحيس أو بمرض العصبون الحركي، للوصول إلى لغة عقولهم واستعمالها مباشرةً تحوُّلاً قبيحاً بمعنى الكلمة.

وتعني: قلم الخطاط، وقد كشف
تتبع العينين أن ثنائي اللفظ ظلوا
يتقنون بأعينهم بين قلم الخطاط
والطابع الموضوعين على الطاولة
قبل أن يختاروا الطابع.
فقد أظهرت المسوح التي أجريت على
الأطفال الكنديين الذين تم تبنيهم
من الصين وهم صفار لم يتعلموا
الكلام بعد تعرفهم عصيباً على
الأصوات الصينية بعد مرور سنوات،
حتى مع أن هؤلاء الأطفال لم ينطقوا
بكلمة واحدة باللغة الصينية.

إِذَا، فُسْوَاء (فَقَدْنَا) إِحْدَى اللُّغَاتِ
بِسَبَبِ عَدَمِ اسْتِعْمَالِنَا إِيَّاهَا أَمْ



يبدو أن الأنماط العصبية
المختلفة الخاصة بلغة
بعضها تُطبع في أدمغتنا
إلى الأبد، حتى وإن لم
تُحدث بهذه اللغة بعد أن
تعلمناها

البشر

بعد ١٠٠ ألف سنة من الآن



للملاريا فلا ضير عليك في ذلك، أما إذا كانت كلتا النسختين طافرتين فإنك تُصاب بمرض الخلايا المنجلية. والنبأ السار هو أن هناك جينات أخرى كثيرة تُكسب الإنسان مقاومةً ضد الملاريا، كما بدأت نرى أيضاً جينات أخرى مقاومة للجذام والسل أخذت في الظهور كذلك.

من الأمثلة الأخرى على ذلك الجين المسؤول عن تحمّل اللاكتوز؛ فقد كان الإنسان البدائي يشرب اللبن وهو رضيع، ثم لا يعود إلى شربه أبداً بعد ذلك؛ لذا كانت كمية إنزيم اللاكتاز، الذي يقوم بهضم نوع شائع من السكر موجود في اللبن، وهو اللاكتوز، تنخفض بعد مضي بضع سنوات من العمر، لكن مع مرور الوقت تطوّر البشر على نحو جعل قطاعات سكانية معينة تظلّ تنتج الإنزيم حتى مرحلة متأخرة من البلوغ، وكما هو متوقع، تظهر سمة تحمّل اللاكتوز غالباً في

عن فرصة تكاثر أكبر بنسبة ٥٪، ويوجد الآن نحو نصف مليار شخص من ذوي الأعين الزرقاء.

هناك مثال آخر شهير يتمثل في الهيموجلوبين المنجلي، وهو جين يُكسب البشر مناعةً ضد مرض الملاريا القاتل الأول للبشر؛ لذلك كان منطقياً أن ظهرت طفرة جينية في نهاية المطاف تجعل خلايا الدم الحمراء لدى البشر مقاومة لطفيليات الملاريا، وقد ظهر هذا الجين بكثرة بين القطاعات السكانية المعرضة للملاريا في منطقة جنوب الصحراء الكبرى بإفريقيا. والمؤسف أن هذا الجين ذاته يسبّب أيضاً مرض فقر الدم المنجلي؛ فكلّ إنسان منا لديه نسختان من كلّ جين في جسمه؛ إحداهما موروثه من أمه، والأخرى من أبيه، ولو كانت واحدة فقط من هاتين النسختين هي جين الهيموجلوبين المنجلي الطافر المقاوم

هل توجد لدينا أي نماذج علمية تتعلّق بكيفية تعيّر جسمنا ومخنا وقدرتنا على الحركة وغير ذلك خلال المدة (١٠٠-١٠) ألف سنة المقبلة؟ هذا الأمر هو ما سنعرفه هنا.

جميع صور الحياة على وجه الأرض في تطور مستمر، وهي عملية لا تتوقف، والبشر بوصفهم كائنات حية ما زالوا في تطور، والسؤال الآن: هل أصابنا التطور بأي طريقة؟ الإجابة في الواقع: نعم؛ فهناك آلاف الجينات التي تطورت حديثاً في الأربعين ألف سنة الأخيرة، ومن بين التغيرات التي نراها مقاومة الأمراض، والزيادة في اضطراب نقص الانتباه مع فرط النشاط، والأعين الزرقاء؛ فالتحليل الوراثي يقول: إن أول إنسان أزيق العينين ظهر منذ نحو ٦-١٠ آلاف سنة في منطقة البحر الأسود، ولسبب ما غير معروف صار هذا النمط الظاهري شديد الشيوع؛ إذ تمخّض



ذلك غير معروفة؛ لذلك فتحن لا نعرف بعد لماذا يحدث ذلك؟ إذا، كيف ستبدو هينتا بعد ١٠٠ ألف سنة من الآن على افتراض أنه سيكتب لنا البقاء حتى ذلك الوقت من المستقبل؟ حتى لو تجاهلنا التكنولوجيا الجديدة، والسفر بعيداً من كوكب الأرض، ومختلف ضغوط الانتخاب الطبيعي، يظل التطور يحمل إلينا مفاجآت بالطرقات المارضة؛ فمنذ عشرة آلاف سنة لم يكن هناك أحد لديه عينان زرقاوان؛ فمن ذا الذي يمكنه من البشر أن يتنبأ بما يخبئه لنا التطور بعد عشرة آلاف سنة من الآن؟

ضروس العقل بديلاً للحلول محلها. أما اليوم هناك ٢٥٪ من البشر يفتخرون إلى ضروس العقل على الرغم من أن الجينات المسؤولة عن



أموالها آخذة في التعزير؛ إذ بدأت تصغر حجماً، وتتخذ شكلاً مدبباً، لكن أسناننا لا تشهد تغيراً بالسرعة ذاتها؛ لذلك ما زال تقويم الأسنان، وحقن صرس الأعين مما يسس موحودس مؤمناً

المناطق التي تطورت فيها صناعة الألبان أولاً، وصارت فيها الألبان جزءاً مهماً من النظام الغذائي (المرق القوقازي). ويُفترض أن تحمل اللبن لم يتطور إلا منذ نحو ٢-٨ آلاف سنة، وهو يوجد الآن بين نحو ٩٥٪ من سكان شمال أوروبا. فهناك كثير من البشر يُؤندون من دون ضروس عقل، أو تنمو ضروس العقل لديهم في مرحلة متأخرة عن الطبيعي إن نمت أصلاً. وكانت ضروس العقل نافعة قبل ظهور السكاكين والطهي عندما كان البشر يفقدون ضروسهم بسبب مضغ الأطعمة الصلبة، ويحتاجون إلى

كيف أحدثت

«قنبلة طقسية»

هزة في الأرض؟

تنتجت من أمواج عاصفة رجت قاع البحر الضحل المنحدر الواقع قبالة ساحل جرينلاند الجنوبي الشرقي، وكانت هذه الأمواج شديدة العنف؛ لأن الضغط الجوي المحلي في ذلك الوقت كان منخفضاً انخفاضاً حاداً، وهو ما أسفر عن حدوث ما يسمى (القنبلة الطقسية).

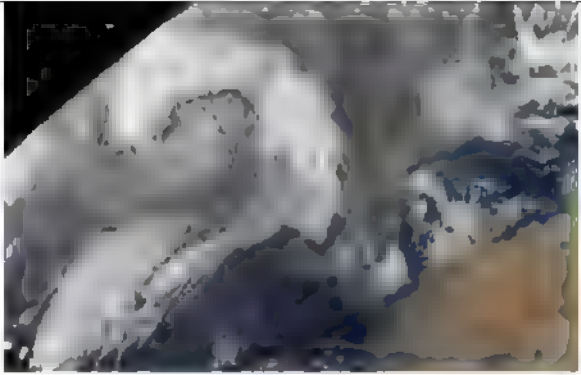
كانت هذه العاصفة عاتية، وأطلقت موجات ضطعية ترددت أصداؤها بين سطح البحر وقاعه، ونقلت طاقتها إلى اهتزازات مقابلة في صخر الأديم تسببت التقاطعاً على مسافة بعيدة وصلت حتى اليابان.

ولم يقل نيشيدا وتاكاجي؛ إنهما رصدتا زلازل تسببت فيها العاصفة؛ فقد كانا يدركان تمام الإدراك أن هذه الاهتزازات لم تكن إلا زيادة في شدة الأريز المعتاد الذي لا يثير الانتباه. فلماذا لم يكن ذلك زلزالاً؟ الاهتزازات التي تسببت فيها عاصفة جرينلاند ليست زلزالاً؛ لأن معظم الزلازل التي تحدث بشكل طبيعي تحدث بالقرب من الحدود بين

تشر الأرض عامةً ببطء؛ إذ تشتغل أغلبية الطاقة بمعدل يصل إلى نحو عشر ثوانٍ لكل اهتزازة، لكن هذه الاهتزازات تمتزج في متصل صاحب من تداخل «الضوضاء المعتادة التي لا تثير الانتباه»، وهي اهتزازات تدوم الواحدة منها بين أقل من ثانية ونصف دقيقة. وتنشأ هذه الاهتزازات من مصادر كثيرة، منها. أمواج المحيطات عامةً، والزلازل الصاعدة التي تحدث على عمق كبير في باطن الأرض، وصرير الكوكب تحت وطأة التشوهات التي يحدثها المد والجزر.

وعندما حلل الباحثان كيوا موني شيدا وريوتا تاكاجي أريز الأرض في المدة ٩-١١ ديسمبر عام ٢٠١٤م، كما سجلتها مصفوفة المقاييس الزلزالية اليابانية الشديدة الحساسية، تبين لهما أن الأجهزة التقطت بعض الإشارات غير المعتادة، وبحساب اتجاه الاهتزازات، والمسافة التي قطعتها، استطاع الباحثان تبنيها وصولاً إلى مصدرها، وأثبتا أنها

الأرض التي تحت قدميك في حالة (أريز) على الدوام، وتكون هذه الاهتزازات نمطياً خافتة ومنخفضة التردد على نحو يتعدى معه على أذنك سماعها، وإن أمكن اكتشافها بالمقاييس الزلزالية، وهي أجهزة مصممة لدراسة الاهتزازات الأقوى عامةً من الاهتزازات التي تنتج من الزلازل. وقد استخدم الباحثون الآن مصفوفة من المقاييس الزلزالية في اليابان لإثبات أن مجموعة من الهزات الأرضية التي التقطوها منبعا عاصفة عاتية، أو (قنبلة طقسية Weather Bomb)، على الجانب الآخر من الكرة الأرضية قبالة ساحل جرينلاند. وهناك احتمال أن يُساء تقديم هذا البحث؛ لأن هناك عاصفةً أطلسية تسببت في حدوث زلازل في اليابان. والواقع أن العلماء اليابانيين اكتشفوا زيادة في شدة الأريز المعتاد الذي لا يثير الانتباه، لكن هذه الاهتزازات يمكن أن تثبت أنها مفيدة في مساعدتنا على دراسة بنية كوكب الأرض.



تزيق صدع مضغوط من قبل، وليس نتيجة عملية التصديع ذاتها. وكذلك شهدت ولاية أوكلاهوما الأمريكية زيادة حادة في الزلازل التي تبلغ شدتها ٢ و٣ على مقياس ريختر منذ أن بدأ استخراج الغاز الصخري بالتصديع المائي. ولم تتسبب هذه الزلازل في أغلب الأحوال إلا في أضرار طفيفة، لكن الدرس المستفاد على ما يبدو هو أنه إذا كنا نريد غازاً طبيعياً فلا بد من أن تكون آبار التصديع في موضع بعيد تماماً من مناطق الصدوع.

ربما لم تُصنّف الهزات الأرضية التي تنتقلها الأجهزة في اليابان على أنها زلازل، لكن ديفيد روثري يرى أنه ربما يكون بمقدورنا استخدام هذا النوع من الاهتزازات على نحو ما نفعل مع الزلازل لدراسة البنية الداخلية لكوكب الأرض: فعلى سبيل المثال: تكشف السرعة التي تنتقل بها الأمواج خلال الكرة الأرضية عن مدى كثافة الصخور التي تمر من خلالها، وتؤدي معرفة قدرتنا على فصل الإشارات الناتجة من العواصف إلى أن تكون مفيدة، خصوصاً أن المنطقة التي حدثت فيها (القنبلة العنقسية) لا تكاد تتعرض لأي زلازل! لذلك فالعواصف التي تهب على أمكنة أخرى قد يتبين -مع مرور الوقت- أنها مفيدة بالقدر ذاته.

عام ٢٠١٥م، وبلغت شدته ١,٢ على مقياس ريختر. وهناك أيضاً بعض الهزات الأرضية التي يتسبب فيها النشاط البشري، ومنها الهزات الناشئة عن تحريك الأرض في مواقع مناجم الفحم السابقة، وعن عمليات ضخ المياه في الأرض لتسخينها بغرض توليد الكهرباء. وهناك أيضاً التصديع المائي: ففي هذه العملية يتم تصديع طبقات الغاز الصخري العميقة تصديعاً اصطناعياً لتحرير مخزونات الغاز الطبيعي المحتجزة فيها. ويقول ديفيد روثري، أستاذ العلوم الجيولوجية الكوكبية في الجامعة المفتوحة البريطانية: إن هذه التقنية تبشر بمصدر حيوي للغاز في المملكة المتحدة إذا كانت ترغب في تحرير نفسها من الاعتماد على الغاز الروسي، لكنه تعرض للنقد المستمر في وسائل الإعلام منذ أن تسبب التصديع المائي تحت خليج موركامب في زلزال غير ضار بقوة ٢,٣ ريختر عام ٢٠١١م، وحدث ذلك نتيجة أن المياه التي ضخّت في البئر أدت إلى

الصفائح التكتونية التي تقسم إليها طبقة الأرض الخارجية الصلبة؛ فهذه الصفائح تتحرك معاً بسرعات تبلغ بضعة سنتيمترات في السنة، لكن عند أسطح الصدوع التي تحتك فيها لوحة تكتونية بلوحة أخرى مجتازة إياها لا تكون هذه الحركة سلسلة، فيؤدي الاحتكاك وعدم التجانس إلى تماسك الجانبين معاً ريثما يتراكم مقدار كافٍ من الإجهاد للتعليق على هذه المقاومة، وعندئذ يفسح الصدع الطريق على هيئة هزة شبه عفوية أقوى بكثير من الأزيز الذي تتسبب فيه أمواج العاصفة الذي تنتقله الباحثان اليابانيان.

لكن الزلازل التكتونية ليست مقصورة على حدود الصفائح التكتونية فقط، بل يمكن أن تقع بشدة أقل في العادة عندما تتحرك الصدوع القديمة قليلاً، أو عندما تتكيف القشرة الأرضية مع حمل الرواسب المتغير من فوقها، ومن الأمثلة الحديثة على ذلك الزلزال الذي وقع في مقاطعة كنت بإنجلترا

«أمازون»

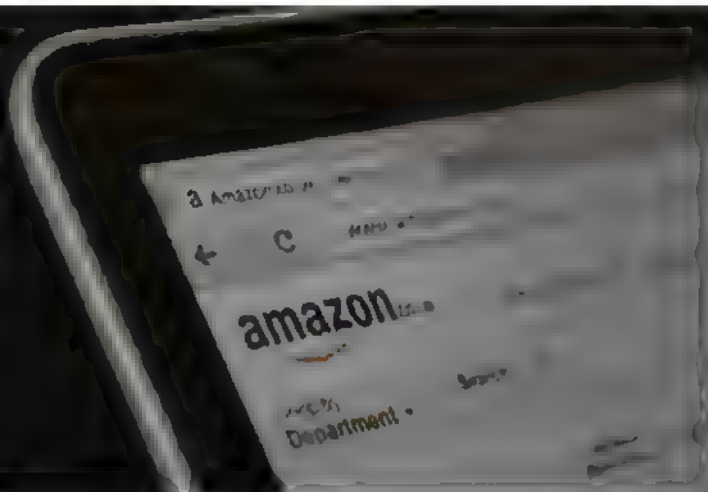
مروج عملاق للشعوذة الطبية

كلوريد الصوديوم بحمض مثل عصير الموالح، وينتج هذا الخليط ثاني أكسيد الكلور، وهو مادة مبيضة قوية تستخدم في تقشير المستوحات ومعالجة المياه على نطاق صناعي، وتناول جرعات كبيرة عن طريق الفم من هذا المبيض، على النحو الموصى به في بطاقة بيانات المنتج، يمكنه التسبب في الإصابة بالفثيان والتهبي والإسهال وأعراض الجفاف الشديد، ويكتابة كلمتي [cancer cure](#)/

أو العلاج الكيماوي، وتبيع أمازون أيضاً كتاب (دليل المحلول المعدي MMS Handbook)، الذي يقدم اقتراحات لكيفية تحضير محلول مطهر خطير يعالج كل شيء؛ من التوحد إلى فيروس الإيدز والتهاب الكبد والسرطان، وقد حذرت إدارة الأغذية والعقاقير الأمريكية من أخطار هذا (المحلول المعدي المعجزة)، ويوجّه هذا المنتج المستهلكين إلى خلط ٢٨٪ من محلول

تروج مواقع أمازون على شبكة الإنترنت لعالم من المنتجات الطبية الخطيرة التي خرجت من رحم العلم الزائف؛ من (الصواعق) الإلكترونية التي تعدّ بعلاج فيروس الإيدز، إلى الحقن الشرجية المظهرة التي تعالج التوحد. ويستند ذلك إلى تحقيق أجرته صحيفة (الصن) البريطانية، التي تتهم عملاق الإنترنت بالترويج من وراء يأس الناس وأمراضهم ببيع منتجات احتيالية غير مثبتة الفعالية.

وبإجراء بحث سريع على موقع Amazon.com تبين لموقع (فوكس) الأمريكي أن كثيراً من المنتجات المذكورة في الخبر الذي نشرته صحيفة (الصن) متاح أيضاً للمستهلكين في الولايات المتحدة الأمريكية؛ فعلى سبيل المثال، يستلمع المستهلكون بفترة زل طلب (قطرة الأورام Dr. Reckeweg)، التي تعدّ المرضى بأن تكون «دواء تكميلياً في علاج الأورام الخبيثة» بعد خضوعهم لجراحة السرطان



وبدأت هذه المريضة في تناول Birm، وغيّرت نظامها الغذائي، وعندما عادت إلى زيارة طبيبها كانت دلالات الأورام قد تراجعت من ٨٨ إلى ٥٠.

كان هناك كثير من المنتجات التي تزعم أنها هرمون الأوكسيتوسين، ومن ضمنها رذاذ للأفئد يزعم أنه «يعالج مستويات الضغط العصبي»، و«يقلل من اشتها الحلويات»، ويريد من الاستجابة الجنسية ورعشات الجماع، ولو كان هذا المنتج زائفاً فهو يتطوي على تضليل، وربما تكون فيه خطورة؛ فمن ذا الذي يعرف محتواه؟ ولو كان حقيقياً فقد يكون أيضاً خطيراً؛ لأن الأوكسيتوسين هرمون يتفاعل مع المخ بطرائق يعجز حتى الباحثون عن فهمها تمام الفهم.

الأعرب من ذلك كله تلك التشكيكة المعروضة على أمازون من المستحضرات الطبية الزائفة التي تزعم أنها تقدم علاجات للصحة والجمال؛ من تقوية الشعر إلى العمل (بديلاً للبوٹوكس)، فكيف يتسنى لأمازون ترويج مثل هذه الشعوذات؟ هناك سبب واحد أساسي يجعل بإمكان أمازون بيع هذه المنتجات الصحية المشبوهة؛ إذ إن كثيراً منها يندرج في فئة المكملات الغذائية، التي لا تخضع للتطعيم من

تعرض أمازون المئات من المنتجات المنشطة للأيص للبيع على مواقعها، ويقول موقع (موكس) لا يوجد شيء يمكن لباس أكنه أو تناوله لب أنه يسرع عملية الأيص

اللحظة أتى Birm بمفعول رائع، وبعد أن كانت ابتنا تصاب بوعكات صحية بشكل منتظم تحسنت حالتها ولا تواجه أي مشكلات، ومن معارفنا سيدة مريضة أيضاً بالسرطان رفضت الخضوع للعلاج الكيماوي،

علاج السرطان في خانة البحث على موقع أمازون فتحت أبواب عالم من المنتجات المضلة بالمثل، منها منشطات الجهاز المناعي، وهي مستحضرات عديمة الفعالية كلية؛ إذ لا يمكن للناس تشييط أجهزتهم المناعية بتناول حبوب أو قطرات غير مثبتة، ومع ذلك فهناك كثير من المستهلكين الذين انطلت عليهم هذه الدعاية؛ ففي إحدى مراجعات المنتجات المنشورة على صفحة أمازون نجد أمّا تكتب عن مستحضر Birm، وهو منشط للجهاز المناعي من إكوادور، قائلة «اشترينا هذا المنتج لأن ابتنا تصارع مرض السرطان، وخطر ببالنا أنه قد يساعد جهازها المناعي، وحتى هذه



وكما صرحت ماري إيجل -رئيسة قسم الممارسات الإعلانية في هيئة التجارة الفيدرالية- لوقع (فوكس) فإن شبكة الإنترنت «تمجّ للأسف بالمزاعم التي لا يقوم عليها دليل؛ لذلك فعلينا أن نقرّر أين ننفق مواردها المحدودة».

من الناحية النظرية، تستطيع أمازون اتخاذ موقف ضد الشهادة، وفرض حد أدنى معين من اشتراطات الجودة أو المتطلبات العلمية قبل بيع كمكلمات عديمة القيمة (وعلاجات) لمرضى السرطان. وقد صرّحت أمازون لصحيفة (السن) البريطانية: «يجب على جميع الباعة على منصة Marketplace اتباع مبادئنا التوجيهية الخاصة بالبائع، ومن يخالفون ذلك يتعرضون لاتخاذ إجراءات ضدهم، تتضمن احتمال حذف حساباتهم». والآن ربما يواجه هؤلاء الناس ضغطاً للتقيّد بهذه المبادئ؛ إذ قال ممثل أمازون؛ إنهم حذفوا قطرة علاج الأورام من العلامة التجارية Dr. Reckeweg من على موقعهم على الرغم من أن القطرة مازالت على ما يبدو متاحة للمستهلكين الأمريكيين، وقد تواصل موقع (فوكس) الأمريكي مع أمازون للتعلّق، ووعد بتقديم مزيد من التفاصيل في حال تلقّي ردّ من أمازون.

التأثير في جهاز عضوي بطريقة بعينها، فنحن ستملك إدارة الأغذية والعقاقير سلطة ملاحقة هؤلاء المنتجين، وعلى ما يبدو أن بعض المنتجات المعروضة على موقع أمازون تدرج تحت هذه الفئة. تملك هيئة التجارة الفيدرالية أيضاً السلطة القانونية للملاحقة من يضلّلون المستهلكين، ويلحقون بهم أذى، بل بإمكان الهيئة ملاحقة أمازون لبيعها هذه المنتجات على نحو ما فعلت من قبل عندما ياع الموقع منتجات خيزرانية لا تحتوي على خيزران، لكنها لا تستطيع تتبّع كلّ سمكة صغيرة في بحر الشهادة الواسع؛ لذلك يمكن لبعض هذه المنتجات ببساطة أن ينسلّ عبر الثغرات.

إدارة الأغذية والعقاقير إلا بشكل فضفاض جداً؛ فعلى العكس من صانعي العقاقير لا يحتاج صانعو المكملات إلى إثبات أن منتجاتهم مأمونة أو حتى فعالة قبل طرحها في الأسواق، الرقمية منها أو الفعلية. يقول جريج جونسالفيس، الباحث في جامعة ييل الذي درس إدارة الأغذية والعقاقير: «هناك كثير من المكملات التي يمكنها زعم تحقيق منافع صحية ما دام هناك إخلاء للمسؤولية، وهكذا فعلاً ما تفعله أمازون أنها تترجّع من وراء منظومة لا تخضع هذه المنتجات للتنظيم الصارم». ولو رَوّج صانعو هذه المنتجات مزاعم صحية تشابه ما تراه نمطياً على أغلفة العقاقير من أن تعدّ بشقاء مرضى معينه، أو





الفيصل

[@alfaisalscimag](https://twitter.com/alfaisalscimag)

الحياة الخفية للأشجار..

والمسار الروحاني للحيوانات

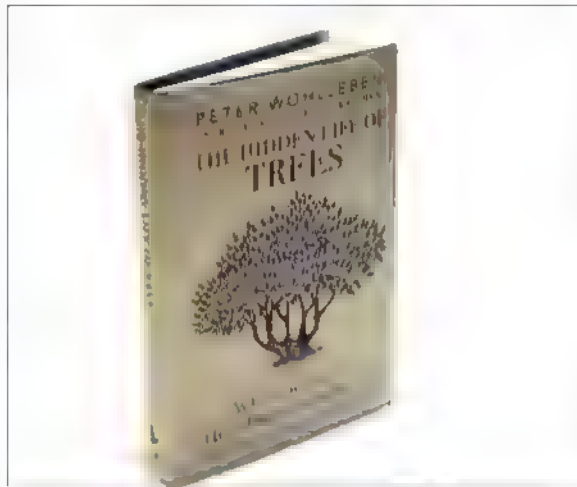
تأليف: بيتر فوليبين

نُشر أول مرة عام ٢٠١٥م، ويصف فيه مشاعر الأشجار، والطرائق التي تستخدمها في التواصل، ويوضح مزارع الغابات أن الأشجار في واقع الأمر (تحتصن) ذريتها من الأشجار، (وتربّيها)، (وتعلمها).
بيع من هذا الكتاب أكثر من نصف مليون نسخة إلى الآن، وترجم إلى ٢٦ لغة، وسيُطبع في أمريكا الشمالية والمملكة المتحدة، وسيتمّ توزيعه فور نشره في الأقاليم الأخرى الناطقة بالإنجليزية في كلّ أنحاء العالم.

ونشر فوليبين كتابه الجديد (الحياة الروحية للحيوانات The Spiritual Life Of Animals) في ألمانيا، وكان يكتب فيه منذ عام ٢٠٠٧م، لكن كانت تقلب عليه الأدلة الإرشادية عن الطبيعة، وهو لا يستطيع في الحقيقة تفسير نجاحه الحالي؛ إذ يقول: إنه لا يفعل ما هو أكثر من بيان حقائق كونية ظلت واضحة أمام عينيه منذ طفولته؛ فقد كان لديه شعور بالاشتياق إلى شيء طبيعي وأصلي.

بالفيرة التي ندهمها إلى أكل المطاط في إطارات سيارتك. يقول فوليبين: إنه منذ أن علم بذلك وهو يتجنّب ترك سيارته تبيت في العراء. تبدو الحيوانات في القصص الواقعية التي يرويها فوليبين أشبه بالبشر، كما هو الحال في الحكايات الخرافية. احتلّ فوليبين المركز الأول على القائمة الألمانية لأكثر الكتب مبيعاً بكتابه (الحياة الخفية للأشجار The Hidden Life Of Trees)، الذي

ألّف بيتر فوليبين كتاباً غير متوقّع عن الأشجار صار من أكثر الكتب مبيعاً. والآن يستكشف الرجل، الذي اشتغل طوال حياته مزارع غابات، الجانب الروحاني في الحيوانات. يقف بيتر فوليبين على أحد الممرات في الغابة، ويتحدث عن الحياة الجنسية لدى الحلزونات؛ فالرجل يعرف ما لا يُحصى من القصص والحكايات، ومنها حكايات عن شعور القراد بالجوع، وشعور البيرقات





المبكر بعلم الأحياء؛ فذات يوم وهو مرافق كان يريد اكتشاف إذا كان الطائر الوليد يمكنه التعلق به عاطفياً أم لا، فأخذ بيضة ووضعها في حاصنة على هيئة مادة تدفئة ولفاع، وأخذ يكلم الجنين من وراء القشرة. وبعد أن فقسست البيضة وجد فوليبين أن كتلة الريش المزخرفة الصغيرة تتبعه أينما ذهب.

فوليبين أب لولدين ناضجين، وكثيراً ما يتسم عندما يفكر في تجاربه والقدرات المثيرة للإعجاب التي تتسم بها الحيوانات؛ فهو يقول: «أريد أن يُبدي الناس مزيداً من الاهتمام، لو همعت ما يجري داخل الحيوانات فستجد متعة أكبر في مراقبتها؛ فالذباب يرخي جناحيه عند النوم، شأنه شأن الكلاب والخيول، وكذلك الإنسان. ويضيف فوليبين: «بل إنها تحلم على الأرجح».

وتكتسب الحيوانات جانباً بشرياً في كتاب فوليبين الجديد. لكن حقيقة الأمر أن العكس هو الصحيح؛ فالبشر هم الذين يشبهون الحيوانات كثيراً. المشاعر هي لغة الفرائز، ولو قلت: إن حيواناً يمينه يتبع غرائزه فالواجب -إذاً- أن تسبق عليه المجموعة الكاملة من المشاعر والانفعالات». ويسوق لنا

ليس من السهل أن يلتقي المرء هوليبين، الذي يعيش حياته إلى حدٍ كبير بمعزل عن العالم، لكنه يصلح بنا في مركبته السوداء الصغيرة المناسبة للطرق الوعرة إلى (غابة السلام)، التي يقول عنها: إنها ينبغي أن تكون نموذجاً يحتذى به غيرها من الغابات في ألمانيا، ينتقد الرجل صناعة الحراثة التقليدية التي تعطي الأولوية للتنظيف والترتيب؛ فإذا كان من الضروري قطع الأشجار فيجب عدم استخدام آلات قطع الأشجار الثقيلة؛ لأنها لن تعمل شيئاً سوى تدمير التربة بوزنها الثقيل.

حديقة حرجية في برلين تستمر الغابة مالياً من خلال تأجير قطع أرض إلى (الآباء الروحيين)، الذين يريدون حمايتها من قطع أشجارها، بل في أحد أجزاء (غابة السلام) يستطاع المرء أن يدفن موته. يقول فوليبين: إنه حق أحد أحلام طفولته: فكما كان الناس أهل ازدهار الطبيعة.

وبينما كان فوليبين يتجول ماشياً في الغابة في أثناء زيارة قام بها مؤخراً أخذ يستحضر إلى ذاكرته اهتمامه

فوليبين مثلاً بشخص يريد إنقاص وزنه، ولا يستطيع مقاومة الشيكولاتة الغائمة على الطاولة، فقد تفوقت المريزة على العقل، والمرقق الوحيد فيما يخص الحيوان أنه لن ينتابه شعور بالذنب حيال ما يفعله.

ويشير فوليبين عند قيادته السيارة عائداً إلى بيته إلى شجر الدردار المنتصب على جانبي الطريق، قائلاً: «نحن نمر الآن بأشجار منخرطة في تواصل نشط، نحن البشر تصدر موجات صوتية، أما الأشجار فتواصل كهربائياً عبر الجذور، أو باستخدام مفردات التعبير الذي يفوح منها».

أثار كتاب (الحياة بحمئة للأشجار) كثيراً من النقد؛ إذ يشكو بعض المهتمين من أن أسلوب مؤلفه اسردي خيالي وحالم لدرجة لا تناسب مع موضوع علمي

ويتوقع فوليبين تعرضه لانتقادات بعد نشر كتابه الثاني أيضاً. ومن جديد تحطر ببائله حكاية، فيقول: «كانت الأشياء مختلفة فيما مضى من الزمان؛ ففي العصور الوسطى كانت

الطُروف تسير ضد الفئران، فأتخذ الفئران محامين، ومع مجيء عصر التنوير اعتدنا على رؤية الحيوانات مثل الآلات». لكن فوليبين يقول: إن أفكار العصور الوسطى كانت على طريقه مقيض، ولا بد من العثور على مكان وسط.

ومن الجدير بالذكر أن المؤلف يستهل صفحة الشكر والتقدير في كتابه الجديد بتوجيه الشكر إلى أسرته والمحرر، ثم يعرض على شكر ماكسي، وشافانلي، وهيتو، وتسبي، ويريدعي، وكل ذوات الأربع وذوات الجناحين الأخرى التي ساعدته طوال مسيرته.

أوراق الأشجار وقد تحللتها أشعة الشمس في برلين



ملف العدد

طبيعة العلم مرونة السؤال وحتمية الإجابة

العلماء الذين يترددون بين طبيعة العلم والفلسفة

هل العلم في حاجة إلى فلسفة؟

هل العلم بحاجة إلى فلسفة؟

العلماء الذين يترددون بين طبيعة العلم والفلسفة

العلماء الذين يترددون بين طبيعة العلم والفلسفة



يعدّهم العلماء، والحقّ أنّهم باحثون في أصول
 فلسفة العلوم المختلفة، لتكوين نظرة شاملة
 إلى العالم من خلال الربط بين العلوم
 التي يتعامل معها الإنسان. وقد تبلور
 هذا فلسفة العلم لتكون بمثابة
 الشراكة لتبصير الغيب، امتداداً لغيره
 إطار العلم والمعرفة، أن الرتبة
 الإنسانية. وبهدف هذا المبحث إجمالاً إلى
 دورها مكانة هذه العلوم في حياة الإنسان
 ودورها في الانتقال به إلى معرفة أشمل
 في العالم الأوسع. ومع دخول (التقنية) التي
 أصبحت واقعاً معيشياً في حياتنا المعاصرة
 وشيخوخة أستاذها التحسينية تحول
 القولين والاكتشافات العلمية التي تحكم
 العالم القديم إلى العلم الحديث، فإن
 يساهم الإنسان في أغراضه ومبادئه
 أصبح من الضروري لأي باحث، مدقق، أو
 يفصل عن طبيعة العلاقة الوثيقة المتبادلة
 بين العلم وبين الإنسان. العلم الإنسانية
 وبما كانت الفلسفة، أن الفلسفة الحديثة
 قدمت بحالات البحث الفلسفي من الأدب
 والأخلاق، أن الفلسفة الإنسانية ما زالت
 القوة المحركة على علمياتها وسائر
 الدقة، وبما كانت على كشف وفلاح ونظريات
 فلسفة الآثار، بل استحداث عدد من العلوم
 والمبادئ الجديدة والمتميزة.

إشكالية التحيز^س في فلسفة العلم والتقنية

د. أحمد فؤاد باشا

صاحب «نظرية العلم الإسلامية»
أستاذ متفرغ بكلية العلوم
جامعة القاهرة

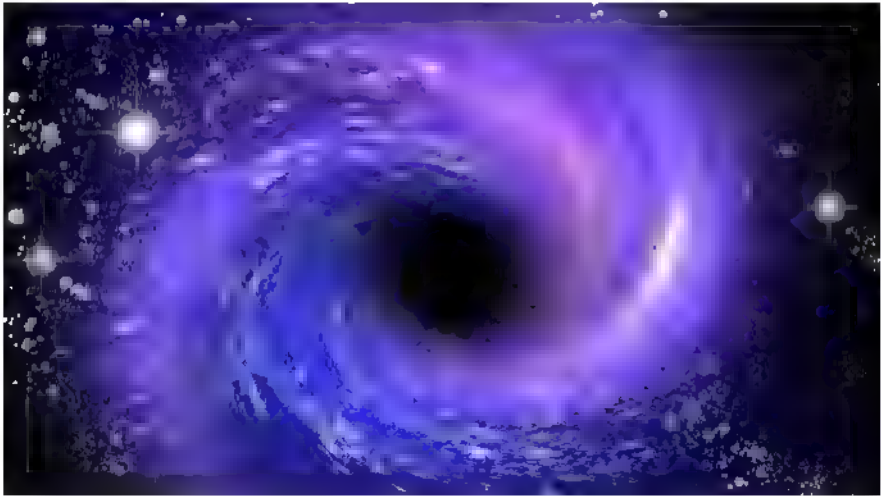
النظرة الفاحصة للواقع العلمي والتقني المعاصر تُبَيِّنُ بأننا على أعتاب ثورة علمية وتقنية هائلة منذ بداية الألفية الثالثة، يتهاوى تحت معاولها أساس كثير من النظريات والمذاهب الوضعية السائدة، ويطرأ بسببها تحوُّل كبير على وعي الإنسان وتصوره لنفسه والعالم الذي يعيش فيه، ومن المُتَظَر أن تؤدي صناعة المعرفة وتقنية المعلومات دوراً كبيراً في تغيير أنماط الحياة والقيم والسلوك، خصوصاً بعد التقدُّم الهائل الذي أحرزته ثورة الاتصالات.

وكذلك تدلُّنا الرؤية النقدية لواقع الفكر الفلسفي المعاصر على حدوث تغيُّرات جذرية في العلاقة بين الذات والموضوع؛ فبينما كانت الطبيعة المتمتعة للمعايير العقلية في الماضي واضحة من خلال البحث عن المعرفة، والمواجهة مع عالم يجري اكتشافه، تغيَّرت الصورة حالياً، وأصبح العلم بقوانينه وتقنياته عرضة للهجوم واللوم؛ لأنه تجاوز حدوده في تحليل العالم بمعزل عن القيم الإيمانية الهادية، أو لأنه في بحثه في عالم المتناهيات في الصغر على مستوى الذرة ونواتها، وفي سعيه إلى رسم خريطة الجينوم البشري بكل تفصيلاتها، وفي توجُّله إلى أعماق عالم المتناهيات

يهتَمُّ العلماء والفلاسفة بالبحث في تحليل لغة العلوم المختلفة؛ لتكوين نظرة شاملة إلى الكون من خلال الربط بين الظواهر التي يتعامل معها الإنسان. وقد تبلور مبحث فلسفة العلم ليكون بمنزلة اللغة الشارحة لمقولات العلوم المختلفة في إطار القيم والمذاهب المادية أو الروحية السائدة. ويهدف هذا المبحث إجمالاً إلى فهم مكانة هذه العلوم في حياة الإنسان، ودورها في الانتقال به إلى معرفة أشمل بالعالم الأوسع. ومع دخول (التقنية)، التي أصبحت واقعاً معيشاً في حياتنا المعاصرة، وشيوع استخدامها لتجسّد عملية تحويل القوانين والاكتشافات العلمية التي تحكم العالم الفيزيائي والاجتماعي إلى منجزات يستغرها الإنسان لخدمة أغراضه ومصلحته، أصبح من الضروري لأي باحث مدقّق ألا يغفل عن طبيعة العلاقة الوثيقة المتبادلة -أخذاً وعطاءً- بين أي من العلوم الأساسية وتطبيقاتها العملية؛ لأن التقنية الحديثة قدّمت لمجالات البحث العلمي من الأدوات والأجهزة ذات الكفاءة العالية ما أتاح الفرصة للحصول على بيانات ونتائج هائلة الدقة، وساعد على كشف وقائع ونظريات بالغة الإثارة، بل استحدثت عدد من العلوم والمباحث الجديدة والمتجدّدة.

وإذا كان الإنسان قد انشغل بضحايا العلم والفكر العلمي فلسفياً وتقنياً لدرجة أصبح معها البحث العلمي في عصرنا (سلاحاً) تنفق عليه الدول المتقدمة بسعة وبذخ، وتحوم أسواره بالسرية والكتمان، وتعلّق عليه الأمل في مشكلاتها ويسمك نفوذها، فإن مناهج العلم وأفكاره أصبحت هي السائدة في ميادين الفكر والعمل، حتى إنه لا يوجد مجال من مجالات النشاط الإنساني في زماننا إلا ويحاول العلم تحسينه والإسراع بإيقاع حركته. كما أصبحت (العلمية) وصفاً عاماً ولعت بإطلاقه على مذاهبها بعض الفلسفات الوضعية. لكن

هناك من يناصر العلم ويمجّده إلى درجة التقيّد والتأليه؛ اعتقاداً منهم بأنه القوة الوحيدة التي يعوّنون عليها في تحقيق الحلة الموعودة للإنسان على الأرض ويدعوا أصحاب هذه اسلحة العلم المنظرمة إلى رمع كل قيد عن العلم وأبحاثه وساتحه



الخروج عليها انحرافاً وجهلاً بها. وعلى هذا الأساس، يمكن للباحثين في فلسفة العلم والتقنية أن يطرحوا محالات كثيرة تأخذ في الحسبان مختلف جوانب العلم والتقنية الأنطولوجية، والأبستمولوجية، والأكسيولوجية، والميثودولوجية، والسوسيولوجية، والسيكولوجية، والتاريخية، وغيرها، وتربط هذا كله بمنظور شامل يحدّد للعلوم وتقنياتها مكانتها الخاصة بين سائر الفعاليات الإنسانية.

نرتّب على هذا الفهم الأوسع لعنق (فلسفة العلم والتقنية) أن تعدّت طرائق تناول موضوعاتها بقدر تعدّد المذاهب الفلسفية ووجهات النظر المطروحة في ساحة الفكر المعاصر. ومن هنا تظهر أهمية التناول الإسلامي للموضوع؛ انطلاقاً من حقيقة أن المنهج العلمي الإسلامي هو الأقدر على تهيئة الإنسان لكل ما يمكن أن تسفر عنه ثورات العلم والتقنية في المستقبل القريب أو البعيد، بعيداً من إشكاليات التفصّب والتحيّز التي تفرزها الفلسفات الوضعية الرديئة⁽¹⁾.

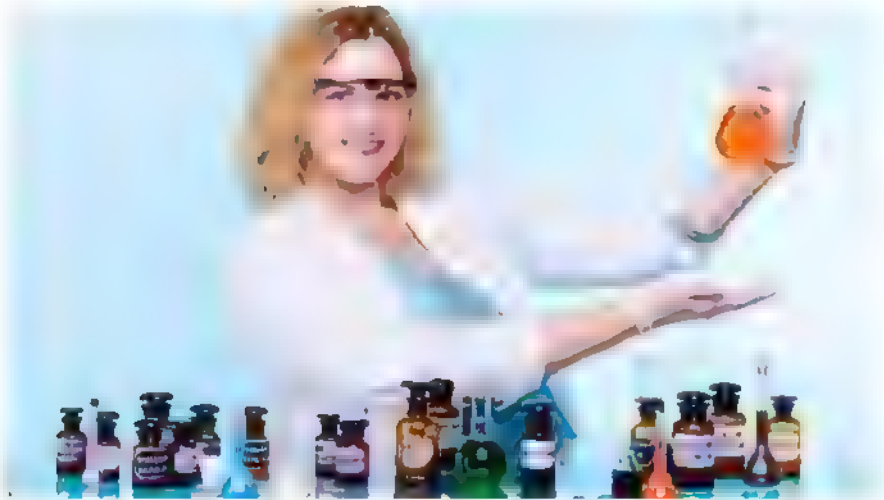
في الكبر على مستوى المجرات والثقوب السوداء في الفضاء الكوني السحيق، جاء بما لا يشتهي أصحاب الفلسفات الوضعية والمذاهب النفعية المهيمنة، وصار المجهول في نظر هؤلاء وكلّ من يدور في هلكهم لا يتمثّل في ذلك الشيء الذي ينبغي اكتشافه في عالم خارجي بعيد منهم بقدر ما يتمثّل في المخاطر التي تهدّد معتقداتهم الخاصة ومصالحهم المباشرة على المدى القريب أو البعيد.

ومن الطبيعي في ضوء هذه الأمور جميعها أن تتشعّب القضايا المتعلقة بصناعة العلم والتقنية في ظلّ الصورة المركبة لقوة التأثير والتأثر بينهما وبين الإنسان والمجتمع، وأن ينشأ تبعاً لذلك ما يُسمّى بـ(علم العلم Science of Science)، أو علوم العلم Sciences Of Science؛ للبحث في كلّ القضايا التي لا يمكن للعلم أن ينسلخ عنها. لذلك لا يمكن تصوّر أن تكون هناك قائمة محدّدة بموضوعات معينة ينبغي أن تُدرج تحت عنوان (فلسفة العلوم المعاصرة وتقنياتها)، وأن يكون

دائماً في شأته وتطوره وتطبيقه بموامل المكان والزمان والخبرة الذاتية للإنسان على مرّ الأجيال. ويكفي أن نشير هنا إلى قصص الاكتشافات العلمية الكبرى لنظرية الجاذبية، ونظرية الضوء، والنظرية الذرية، على سبيل المثال. وما تظهره لنا فصول هذه القصص من ارتباط بين الذات والموضوع بدرجات متفاوتة، ودلالات متعددة^(٢).

ويقود طرح القضية على هذا النحو إلى (إشكالية) أو (أزمة) أكبر تتعلق بالعلاقة بين العلم وفلسفته من عدة جوانب، وتحتاج إلى مزيد من التحليل والتفنيد: لأن العلم إذا كان في حدّ ذاته لغة موضوعية لا تعرف التحيز أو التمسّب فإنه -بوصفه نشاطاً إنسانياً مولداً لطاقة عقلية ومعرفية أكبر- يمكن أن يوجّه من خلال فلسفته ليكون أداة نافعة تتيج للإنسان أن يفهم نفسه، وأن يفهم العالم المحيط به، على نحو أفضل يحقّق الخير والسعادة لكل البشر، ويمكن أن يوجّه إلى عكس ذلك ليكون أداة فلسفية أو تقنية تخدم (أيديولوجية) معينة، أو تحقّق

أزمة العلم وفلسفته بين الموضوعية والذاتية مما لا شك فيه أن العلم نفسه ليس في حاجة إلى أن يتولّى قضية موضوعيته لإثباتها أو دحضها بالبرهان أو التجريب؛ فهي ليست من موضوعاته بأيّ حال من الأحوال، وحسبه أن يكون هناك تسليم تامّ بأنها من أهم سماته وخصائصه التي تدرج ضمن موضوعات فلسفته المعنية بدراسة كلّ ما يتعلق به من مختلف الجوانب: المرفية، والمنهجية، والأنطولوجية، والاجتماعية، والتاريخية، وغيرها؛ لأنّ فلسفة العلم، أو نظريته، هي التي تتولّى شرح المقولات والقوانين والنماذج العلمية التي يتوصّل إليها الباحثون في سياقها التاريخي الشامل. لكن هذه النظرة الكلية للعلم وفلسفته تجيز لنا في الوقت نفسه ألا نعدّ الصياغة النهائية التي يتوصّل إليها باحث ما مستقلة تماماً عن أيّ ذات تعرض لتفسيرها أو تأويلها؛ فتاريخ العلم يحذّرنا بأن القادون الطبيعي الذي يصف حقيقة علمية ما لم يكن في يوم من الأيام قانوناً عاماً مطلق الصدق واليقين، لكنه محدود



والنزاهة والموضوعية، نذكر منهم الألماني إرست هيكل (توفي عام ١٩١٩م)، الذي زوّر صورة لجنين حيوان كي تبدو قريبة الشبه بجنين الإنسان؛ حتى يثبت نظريته في التطور. ولما كشفت العلماء تزويره، واحتفلت أكاديمية برلين بعيدها المثوي، دعت العلماء من شتى بقاع الأرض لحضور احتفالها، وحرصت على أن تقفل دعوة مواطنيها هيكل. وفي بريطانيا أعلن سيريل بيرت أن أبحاثه الإحصائية في الذكاء أوصلته إلى نتيجة أن الذكاء وراثي، وليست له صلة بنوع التربية؛ بمعنى أنه لا أمل في تغيير الذكاء بالوسائل الحديثة مهما بلغ تنوعها ووعاؤها بترقية التربية. وأتضح أن بيرت كان يرمي من وراء ذلك إلى تسويق الاستعمار وأبديته؛ لأنه إنما قام -فيما زعم- بسبب تخلف العناصر الملونة، وأدى ذلك بطبيعة الحال إلى تضليل العلماء وتبديد وقتهم للتأكد من نتائج زائفة من أجل أغراض ذاتية خاصة. ومن الأمثلة الصارخة على خطورة سقوط العلم وهيبته في أسر الأيديولوجيا الجامدة ما قام به عالم النبات والوراثة الروسي تروفيم ليسنكو في عصر ستالين من التوقيع -بطريقة لا تخلو من التلاعب- بين النظريات البيولوجية والتفسير المادي للتاريخ، وكان خصومه على المستوى العلمي البحت، خصوصاً للدولة، ومعرضين لكل ضروب الاضطهاد^(٢).

من ناحية أخرى، هناك من يناصر العلم ويمجّده إلى درجة التقديس والتأليه؛ اعتقاداً منهم بأنه القوة الوحيدة التي يعولون عليها في تحقيق الجنة الموعودة للإنسان على الأرض، ويدعو أصحاب هذه (النزعة العلمية المتطرفة) إلى رفع كل قيد عن العلم وأبحاثه ونتائجها؛ فهم يردّون إليه كل شيء، ولا يؤمنون إلا بمنهجه وخصائصه. وعلى غرار هؤلاء يوجد أيضاً أصحاب (النزعة التقنية المتطرفة)، أو التكنولوجيا والخبراء الفنيون، الذين يرمون إلى فرض سيطرتهم،

صهرت حركات تندّد بالعلم وتناهضه، وتحارب الانعكاس الأعشى في ماديّات الحضارة الصناعية والتقنية، ويرفع مباحث التحدير من أن أطراد تقدم العلمي والثقفي، من دون سطر إلى صلته بمعنى الحياة الإنسانية، سينتهي بالإنسان إلى لقضاء على حضارته

مصالح فئة من الناس على حساب أخرى؛ فإن كانت الأولى فهو التوجيه الإيجابي الأثير إلى النفس، وإن كانت الثانية فهو التحيز السلبي المرعوض لكل أشكاله ودرجاته؛ لأنه يعوق مسيرة الحياة والإعمار على الأرض كما أرادها الله -سبحانه وتعالى- للناس أجمعين. ويجد الراصد إشكالية التحيز في الموقف تجاه العلم والتقنية وهلمفتهما نفسه إزاء صراعات ومذاهب فكرية متباينة المضامين والأهداف؛ فهناك أمثلة لعلماء وفلاسفة حدث أن تجرّدوا من صفات الأمانة

بحر علماء الكوّنات «الكورمولوجيا» في كشف حقائق علمية جديدة تؤدي إلى فهم أفضل لصبيعة عالم ادي نعيش فيه، وتسجم مع عقيدة اللوحيد للإسلامي اللاي يشكّل لاطلاق منها حجر الزاوية في رؤية لأساس الصائفة لحقائق اللوحود

«فلسفة العلم» في أمتنا العربية والإسلامية ليست بمعزل عن الأزمة التي أصابت نظيرتها في المجتمعات العربية، ويمثل المخرج في الحالتين في تأسيس فلسفة علم إسلامية مكرماً وتطبيقاً

مواقف أخرى تبدو عقلانية

ليس التناقض، الذي أوضحناه بين المؤيدين والمتهاضين للعلوم الكونية وتقنياتها، هو الشكل الوحيد من أشكال التحيز المطروحة في ميدان فلسفة العلم المعاصرة؛ فهناك إلى جانب هذين التيارين المتطرفين تيارات

الثقوث البيئي إحدى ظواهر تغيّر الروح الإنسانية



وتوسيع نطاق هيمنتهم؛ لأنهم يرون أنفسهم الأحقّ في هذا العصر بإدارة المجتمع البشري، واتخاذ القرارات الكبرى بشأنه، وأصبح التطور الكمي للعلم والتقنية لدى هؤلاء وأولئك غاية في حد ذاته بغض النظر عن الأمور الإنسانية والأخلاقية والقيمية. وبلغ الاستحسان في هذا التوجّه أقصى مداه خلال العقود القليلة الماضية؛ إذ أخذت الدول المتقدمة تتسابق بعد الحرب العالمية الثانية إلى احتكار صناعة العلم والتقنية، وتتنافس في الإنفاق عليها بسخاء، بوصفها صناعة ثقيلة يعول عليها بصورة رئيسة في زيادة القدرات العسكرية والصناعية والاقتصادية. لكن هذا التقدم العلمي والتقني الهائل حثّم على الناس أن ينظروا باهتمام بالغ إلى النتائج السلبية للبحث العلمي، وأن يحذّروا من مخاطرها وتحدياتها. وأمام هذا الاتجاه المتطرف في التحيز المطلق للعلم والتقنية من جانب الماديين عامة أخذ بعض الناس -على الجانب الآخر- يتحوّعون من كلّ ما يجري حولهم تحت شعار (سباق الحضارات)، وظهرت حركات تنادى بالعلم وتهاضه، وتحارب الانغماس الأعمى في ماديّات الحضارة الصناعية والتقنية، وترفع صيحات التحذير من أن أطوار التقدم العلمي والتقني، من دون النظر إلى صلته بمعنى الحياة الإنسانية، سينتهي بالإنسان إلى القضاء على حضارته، بل إن بعض هذه الحركات المتطرفة أيضاً أخذت تدعو إلى الهروب الكامل من الحضارة المعاصرة بكلّ ما فيها من مظاهر مادية خادعة، مستندة إلى واقع ما يشهده العالم من اتّساع هوة التفاوت بين الدول المتقدمة والدول المتخلفة، وما جرّه السباق المحموم من ويلات شملت الأسلحة الفتاكة، وتبديد المصادر والثروات الطبيعية، وتزايد معدلات التلوّث البيئي بأنواعه وأشكاله التي تهدد استمرار الحياة على الأرض.

موضوعية جديدة

لا يخلو الاتجاه الوسطي من تعامفه مع العيوم وتقنياتها من تيار يبدو أنه الأكثر عقلانية؛ إذ ينادي بضرورة أن ندافع عن العلم ويعترض عليه في وقت واحد؛ فقد شأت خلال العقود الأخيرة (موضوعية جديدة) مهتدت بها تصبيغات العلم فكرة وضع العلم ذاته تحت الرقابة بالطريقة نفسها التي تراقب بها أي أنشطة أخرى يكون من الصعب السبق بتأنيدها المستقلية وبرر هذا الموقف أساساً في أوساط العلميين قبل أن ينتقل إلى أبرأى اعنام التواسع علما ما تحاور العلم حدوده في ميدان اسيو.وحيا والهندسة الوراثية، وتعمل ليشمل أساسيسنا البشرية، وبعثت بحواب بقطرة التي مصرنا الله عيها، بل إن هناك من ينادي بإيقاف بعض أنواع البحوث العلمية إلى أن تتطور أدوات التقدير الدقيق لصبيعة المخاطر واحتمالاتها ومفي هذا المطيب، الذي يرؤد (مفسمة اعنم) بمدخل جديد من خلال علاقة العلم بالمجتمع، معني أن يؤحد في الحسيان عامل مجهول لا يمكن تقديره، لأن احتمال وقوع مثل هذه الأحصار أمر لا يمكن إغفاله في أي نشاط إنساني

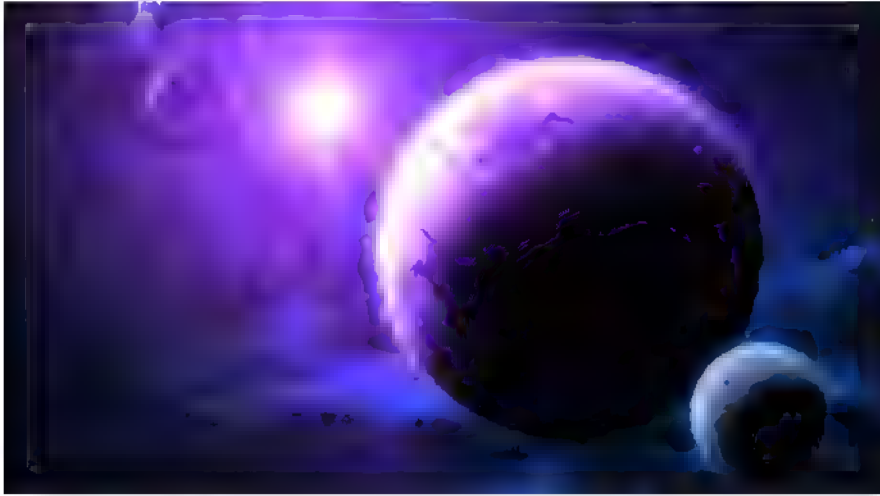
فالعلم جزء من الثقافة، وليس الثقافة كلها؛ لذا يجب ألا تحدد رسالة العلم على أساس ما يرسمه هو، أو في إطار حدود صارمة يمرض فيها سلطانه، وينشر فيها خبرته العملية وحدها.

ولا يشغل هذا الاتجاه الوسطي بدوره منزلة محددة بين منرلتين؛ فهو يضم عدداً من المواقف القاصرة بدرجات متفاوتة، وصور متنوعة، نتيجة استبعاد أو إهمال عنصر أو أكثر من عناصر الأنساق المعرفية والمنهجية البانية للعلم وفلسفته، والموجهة لهما؛ فربما يكون هناك من يرى في الوسطية بين النقيضين نوعاً من الحياد الذي لا يكثرث بما يمكن أن يترتب عليه تقدم العلم من خير أو شر، وهو يكون بالفعل كذلك إذا كانت ممارسة البحث العلمي تتم بمجرد العلم والسعي، وصولاً إلى الحقيقة لذاتها فتقتل بغض النظر عن أي غاية أخلاقية يمكن أن يخدمها هذا البحث، ويزكي هذا الموقف أنصار (الوضعية المنطقية)^(١)، الذين يمتدرون أن القيم تخرج عن نطاق العلم؛ لأنها تعبر بطبيعتها عن تفضيلات شخصية، بينما لا يسود في العلم إلا الحياد التام الذي يستبعد كل القيم والتفضيلات الأخلاقية أو الجمالية، وإذا أردنا أن نجعل القيم مكاناً هليكن ذلك -حسب رأي هؤلاء الوضعيين المنطقيين- في ميدان الفن أو الأدب^(٢).

بعد جديد يزيد من تعقيد الأزمة

ظهر خلال الأعوام القليلة الماضية بعد جديد زاد من تعقيد الأزمة المستعصمة التي تتمرض لها فلسفة العلم الماصرة على المستويين؛ الفكري، والتطبيقي، بعد أن أحست التيارات المادية بالخطر الذي يهدد مبادئ فلسفاتها العلمية؛ بسبب الإنجازات التي حققها البحث العلمي في عالم المتناهيات في الصغر على مستوى الذرة والخلية الحية ونواتيها، وفي عالم المتناهيات في

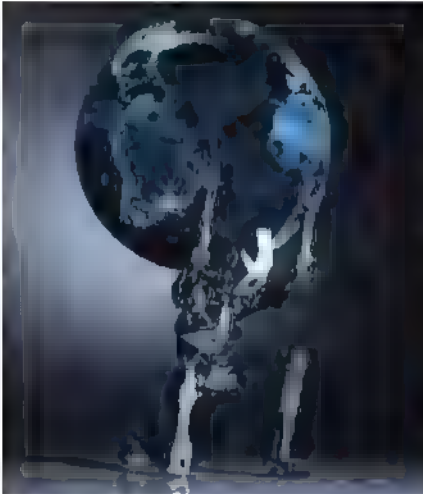
أخرى أقل حدة، وأكثر عقلانية؛ لأنها تحدد مواقفها في إطار العلاقة بين العلم والتقنية من ناحية، وبين المجتمع والقيم الأخلاقية من ناحية أخرى. وأهم ما يجمع بين أنصار هذا الاتجاه الوسطي أنهم لا يسوغون الحاجة إلى المنهج العلمي وحده من دون غيره من المناهج الثقافية؛



واجب العلماء تجاه الأزمة

من الطبيعي أن تؤدي بنا هذه الرؤية النقدية لأزمة فلسفة العلم المعاصرة إلى إثارة قضية مهمة تتعلق بالمسؤولية الملقاة على عاتق العلماء في العصر الحاضر؛ لأن الوعي المتزايد بنتائج العلم والتقنية، وانعكاساتها المؤثرة في مختلف جوانب الحياة، جعل من واجب العلماء أن يكونوا أكثر إقداماً من غيرهم على التبصير برسالة البحث العلمي، وتصحيح مسارها، بل إن الأمر ربما يتطلب منهم أن يتمتعوا أصلاً عن مواصلة البحث في مجال معين إذا أيقنوا أن نتائج أبحاثهم لن تعمل إلا ما يكدّر عيش الإنسان، وقد تماثل بالفعل دعوات التحذير من جانب العلماء بعد الحرب العالمية الثانية، وهم مطالبون الآن بالألا يقتصر دورهم على مجرد خواطر تلاحق أي اختراع أو ابتكار بعد حدوثه، بل يجب أن يسبق أي مشروعات علمية وتقنية نوع من التفكير في النتائج والآثار المتوقعة مسبقاً، وهنا تظهر قضية (مسؤولية العلماء) كأنها هي الأخرى محل جدل متفاوت

البُعد والكبر على مستوى المجرات والأجرام السماوية العملاقة السابحة في الفضاء الكوني البعيد؛ فقد نجح علماء الكونيات (الكوزمولوجيا) في كشف حقائق علمية جديدة تؤدي إلى فهم أفضل للطبيعة العالم الذي نعيش فيه، وتتسمج مع عقيدة التوحيد الإسلامي التي يشكل الانطلاق منها حجر الزاوية في رؤية الإنسان الصائبة لحقائق الوجود التي أمرنا الله سبحانه وتعالى بالبحث عنها واستقراءها في وحدة النظام بين الظواهر الكونية المتعددة، لكن (اللادينين) من (الماديين الجدد) راحوا يطالبون بإيقاف البحث في علم الكونيات، والكف فوراً عن إنفاق المال هدرًا -على حدّ زعمهم- من أجل صياغة نظريات عن أصل الكون ونهاية العالم، وحجّتهم في ذلك أن مثل هذه الدراسات من شأنها أن تزعزع النظام المتقن للأشياء الذي بُني عليه العالم، ولعلمهم بهذا يحاولون أن يعودوا إلى الحتمية العلمية القديمة التي تعيد عموم القوانين الطبيعية وثبوتها، وتردّ كلّ شيء في الوجود إلى العلة والمعلول^(١).



بشأنها الآراء: فهناك مَنْ يضيّقون هذه المسؤولية إلى الدرجة التي لا تتمدّ فيها حدود معمل الأبحاث، ولا شأن للباحث بما يحدث خارج هذه الحدود، وهناك مَنْ يوسّعون هذه المسؤولية إلى الحد الذي تمتد فيه إلى المجتمع الإنساني بأسره، وهناك مَنْ يتخذون موقفاً وسطاً بين الفريقين، ويصنّعون لأنفسهم إطاراً من المعايير والقيم التي تختلف من مجتمع إلى آخر.

نصيبنا من الأزمة والمخرج منها

السؤال الآن بعد تفنيد جوانب الأزمة التي تعرض لها فلسفة العلم المعاصرة، ويدور بشأنها جدل واسع في العالم الغربي، هو: هل هذه الأزمة تخصّصاً والجواب على الفور: (فلسفة العلم) - في أمتنا العربية والإسلامية ليست بمعزل عن الأزمة التي أصابت نظيرتها في المجتمعات الغربية، ويتمثّل المخرج في الحاليتين في تأسيس فلسفة علم إسلامية فكرياً وتطبيقياً، لكن الفرق هو أن ثقافتنا العامة، وثقافتنا العلمية خاصة، يمكنها أن تقدّم ما هو أكثر من مجموع عناصرها المادية والفكرية المشتركة مع الثقافة الغربية، إذا امتزجت بتماليم الإسلام الحنيف وقيمه السامية: ليصبح ما يضمّره المثقف في نفسه من تلك القيم والتعاليم دافعاً له نحو حياة عصرية تتسجم مع هويته

الإسلامية، وحافزاً له على المشاركة في إنتاج المعرفة، وإعلاء صرح الحضارة المعاصرة بتصيب يتناسب مع مجد أمته وتاريخها العريق. ويقتني أن الأزمة التي أصابت الثقافة المادية المعاصرة عامة، والثقافة العلمية الغربية خاصة، إنما تعدّ نتيجة طبيعية لموقف الفلسفات الوضعية من الأديان السماوية: لأن المعرفة الفلسفية تميّزت دائماً عبر تاريخها بأنها وجهات نظر فردية تحمل طابع أصحابها ومنظريها، وتضع لمواقف القلق والحيرة والدهشة والشك في كلّ ما يمليه العقل من خلال تأمّله في المشكلات التي يسعى إلى حلّها؛ لذلك فإن المعرفة الفلسفية الوضعية تطلّ دائماً عرضة لاستبدال الآراء الحاضرة بغيرها، خصوصاً أنها تشجع الفلاسفة على أن يقفوا بين موضوعية العلم وذاتية القيم، مستغلّين بمذهب خاص، زاعمين أنهم قد اهتموا إلى الحقيقة شاملة كاملة، ويتوزّع الناس بين مذاهبهم ومدارسهم، ويعيشون أسرى لمعتقدات هي أبعد ما تكون عن الاهتمام إلى الحقيقة الكلية

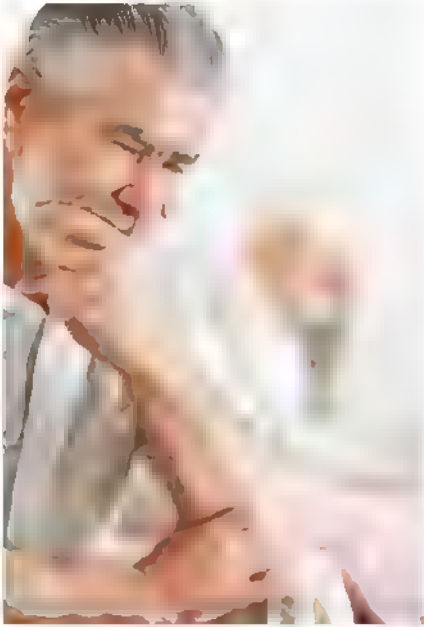
لا يمكن لفلسفة العلم أن تكون «إسلامية كاملة» ما لم تتمثّل علوم عصر بعد أن تمخّصها وتربّتها بميران إسلام وشموعية قيمه ومقاصده وما لم ترتبط بالأصول التراثية للإفادة من إسهامات القدماء

والجمال، وعندما يتصرف الحديث إلى (فلسفة علم إسلامية) فإن مثل هذه القيم الهادية هي التي ستعُد للإنسان ما يجوز له فعله بالمعلومات التي جمعها، والقوانين العلمية التي اكتشفها، والتقنيات الجديدة التي طوّرها. وفي هذه الحالة تكمن القوة الدافعة للفكر الإنساني بأن يفعل شيئاً معيناً، ويحجم عن فعل شيء آخر؛ لأنه اهتدى إلى أفضل المعايير التي تبيّن له متى يفعل، ومتى لا يفعل. ولا يمكن لفلسفة العلم أن تكون (إسلامية كاملة) ما لم تتمثل علوم العصر بعد أن تمّخصها وتزنها بميزان الإسلام وشمولية قيمه ومقاصده. وما لم ترتبط بالأصول التراثية للإعادة من إسهامات القدماء بالقدر الذي ثبتت به لبعض أعمالهم قيمة علمية أو تقنية مستمرة إلى اليوم؛ فتندب فقط تكون (فلسفة نظرية العلم الإسلامية)، التي ندعو إلى تأسيسها، بمنزلة مشروع حضاري يمهّد السبيل للارتقاء بالوعي العلمي العام، ويسهم في إعداد

الكبرى لحركة الكون والحياة؛ لأنها -في وضعها بمزج من هدي الله- تحتاج دائماً إلى التطور في أصولها وقواعدها، والانقلاب على نفسها أحياناً عندما تضيق عن البشرية في حجمها المتطور، وحاجاتها المتجددة. أما منهج الوحي عامة، والمنهج الإسلامي خاصة، فهو -برئانيته- يخالف في أصل تكوينه وخصائصه تلك الفلسفات الوضعية؛ لأن الذي وضعه يرى بلا حدود من الزمان والمكان، ويعلم بلا عوائق من الجهل والقصور، ويختار بلا تأثر من الشهوات والانفعالات؛ لذا فهو يضع للكينونة البشرية كلها، في جميع أزمانها وأطوارها، أصلاً ثابتاً تتطور هي في حدوده وترتقي من دون أن تحتك بجدران هذا الإطار.

وعلى هذا الأساس يكون المنهج الإسلامي الرشيد - برئانيته وعاميته - هو المؤهل بحق لاحتضان ثقافة الإنسان وتوجيهها لتؤتي ثمارها في ظل مجموعة من القيم الهادية المتمثلة في حب الحق والخير



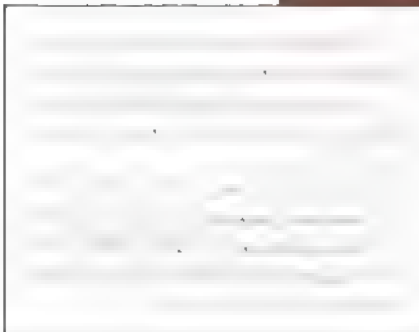


بصورة رئيسة على التثوق والتميز في علوم وتقنيات
تُوصف اليوم بأنها (حاكمة) للعلاقات بين القوى
الدولية، وموجهة لحركة الحياة على الأرض في
الحاضر والمستقبل.

الوضع الأمثل والواقع

الوضع الأمثل -فيما نرى- هو أن يكون
العالم على درية كافة بالنتائج المترتبة
على بحثه العلمي، لأن طبيعة العلوم
ومسبها أصبحت تقتضي ذلك؛ فعندما
تتغير وظيفة العلم من نشاط محدود الأثر
إلى نشاط مصيري يمتد تأثيره إلى جوانب
الحياة البشرية كافة يكون من الطبيعي
أن تتغير نظرة المنشغل بالعلم من الإطار
المهني الضيق إلى الميدان الإنساني
الشامل، لكن العقبة الكأداء أمام تحقيق
هذا الوضع الأمثل هي أن البحث العلمي
في عصرنا أصبح مرتبطاً بمؤسسات كبرى
تتفق عليه ساذج وكثيراً ما تفرص اهتماماتها
الخاصة على مجالات البحث وتوجيهه، وهذا
الأمر من شأنه أن يحد من حرية العلماء
في التعبير عن آرائهم، مبعكس ذلك على
المجتمع مباشرة بتعيب ممارسة المذهب
العلمي عند بحث الموضوعات التي تمس
حياة الإنسان. ويؤدي إلى صنع (مسيمة
العلم) بصيغات متحيرة، وتوجيهها حسب
الميل والأهواء.

المراجع



المعلية العلمية المنهجية الفادرة على استيعاب
قضايا العصر، وتلبية احتياجات الأمة، في إطار
فلسفة كونية أعم ترسم الطريق، وتحدد الفايات،
وتوفر الدافع الروحي والوجداني والمملي للحاق
بركب المتقدمين؛ فيقدر ما تتخلف أمة من الأمم
من ركب المتقدمين علمياً وتقنياً يكون عزنها
عن مقوم أساسي من مقومات البقاء الحضاري
معلياً وعائياً، ويكون تهديدها في سلامها وأمنها
الشامل بعد أن أصبح هذا السلام والأمن معتمداً

وصل العلم في نهاية القرن العشرين إلى
نهاية حقبة جمعت بين ثلاث ثورات علمية
تمتزج معاً وتتراوح على نحو لم نشاهدها
من قبل من تاريخ العلم، ويدخل هذا الأمر
في بعض الأحيان - دون أن نعي المخاطر
الناجمة عن عمليتي الامتزاج والاندماج
هاتين؛ فقد امتزجت في هذه الحقبة ثورة
الكوانتم وثورة استنساخ الحمض النووي وثورة
الحاسوب (الكمبيوتر)، وتوصل العلماء إلى
القوانين الأساسية التي تحكم المادة

ممكّنت فيزياء الكوانتم -مع بدايات القرن
الحادي والعشرين- العلماء من فتح آفاق
جديدة داخل العلم ذاته، وأعني بذلك
القدرة على التحكم في المادة، وتصميم
أشكال جديدة منها حسب الرغبة، كما امتد
تأثير هذه التطورية إلى التطورات التي حدثت
في مجال الحاسوب، حتى تمّ اكتشاف
البرانستور (الشرائح والأنظمة الذكية)،
والليزر الذي جعل شبكة المعومات
(الإنترنت) ممكنة ومتاحة، مستخدمة

هل العلم في حاجة إلى فلسفة؟

33

د. خالد قطب

أستاذ فلسفة العلوم في قسم العلوم
والإنسان بكلية الآداب والعلوم في جامعة قطر

(الطب الجزيئي)، الذي يكافح الأمراض على مستوى الجزيئات، والانتبىء بالأمراض قبل حدوثها. باتت هذه الثورات الثلاث -إذاً- تشكل مجتمعةً نظاماً معرفياً متكاملًا، وبدأنا ندرك أن المشكلات الكبيرة، والأخطار المباشرة، ودواعي القلق الحقيقية، غير مرتبطة بالضرورة بهذه الثورة أو تلك منفردة، بل بتفاعل الثورات الثلاث معاً وتأثيراتها المتبادلة؛ لذلك تمثل لحظة التمازج والتزاوج الراهنة التي نعيشها منعطفًا حاسمًا في العلم وعلى مستوى الحياة الواقعية التي نعيشها، بل يمكن القول: إن هذا المنعطف من أهم المنعطفات التي مرّت على البشرية طوال تاريخها الطويل، والخطورة في هذه اللحظة التاريخية أن البشرية تمضي فيها بسرعة هائلة في مناخ يشهد تطرّفًا في كل شيء، خصوصاً في الممارسات التي تتم في بعض العلوم، ومنها العلوم البيولوجية على سبيل المثال: كاستعمال أنسجة تحمل جراثيم فتاكّة لنقلها إلى أجساد أخرى؛ إذ تقوم بعض الشركات العاملة في تجارة الأنسجة البشرية، والسماسرة في هذا المجال، بأخذ أجزاء من

واستطاعت أيضاً ثورة البيولوجيا الجزيئية أن تمكننا من قراءة الشفرة الوراثية للحياة؛ فأصبحت الحياة كتاباً مفتوحاً، بل غداً التحكم في الحياة يدور في ذلك إرادتنا عن طريق نشأة نوع جديد من الطب يُسمى

أهمية وضع فلسفة للعلم

تُسندعي القضايا المعرفية والأخلاقية والقيمية الناتجة من الثورات العلمية مصوراً جديداً للعلم والمعرفة العلمية، ووضع فلسفة للعلم يتفاعل بها أهلها المصري وأوقعي والقيمي (الأخلاقي)، ويعكس هذا التفاعل على الناس أنفسهم من خلال وعيهم بالمشاطر المتوقعة من جراء الاستغلال الأيديولوجي والاقتصادي للاكتشافات العلمية الجديدة للثورات العلمية؛ التي صارت قوة تقنية ذات أهداف مُغرضة هي بعض الأحيان، خصوصاً بعد امتداد هذه لاكتشافات الجديدة خارج مختبرات العلماء والمهتمين بالبحث العلمي؛ لتسكن داخل شركات ربحية متعددة الجنسيات هدمها بجوهري تحقيق أكبر قدر ممكن من ربح بعض انظر عن المشاطر والاحرامات لقيمة الأخلاقية والسياسية والبيئية



إنتاج الخلايا الجذعية، أو الممارسات المشبوهة في تجارة الأعضاء البشرية وتهريبها، ويبلغ حجم هذه التجارة مليارات الدولارات. وغدا تهريب الأعضاء البشرية تجارة دولية رائجة؛ فقوائم الانتظار الطويلة للمرضى على مستوى العالم، المضطرين إلى زراعة عضو بشري، أنشأت سوقاً رائجة للمتاجرة بالأعضاء البشرية، وتبنى هذه التجارة المهزبون وجماعات الجريمة المنظمة الدولية. كما بدأ يتردد في مجال التقنية البيولوجية ما يُسمى بـ(الإرهاب البيولوجي)؛ إذ سيتم إنتاج الجرائم والوسائل التقنية التي تنقل هذه الجرائم المسببة للأمراض الفتاك.

أثارت هذه التطورات المتسارعة في العلوم، خصوصاً البيولوجية، في العقد الأخير من القرن العشرين مخاوف كثيرة، بل ربما لم يسبق لأي قرن أن أثار هذا المستوى من الخوف والخشية، وأدخلهما في وعي الإنسان. هزالت الثقة في العلم والعلماء والمعرفة العلمية ذاتها والآن عندما يُعلن عن كشف جديد في هذه العلوم فإن الأسئلة الحائرة تبدأ في الظهور، من قبيل: ما المنافع التي ستجني من هذا الكشف أو ذلك؟ وما الضرر الذي يؤثر في الإنسان ليمحّل من نهايته؟

وأدت كل هذه التحديات، التي ترتبط -بشكل مباشر أو غير مباشر- بالعلم وتطوره وتقدمه، إلى طرح أسئلة ومخاوف كثيرة، منها على سبيل المثال: هل هذه الكوارث التقنية والمشكلات البيئية التي أصبحت غير قابلة -في أحيان كثيرة- للتحكم فيها أو السيطرة عليها، وتزايد الخلل في التوازن الاقتصادي والاجتماعي بين الدول المقيرة والفنية، يقودان إلى الارتباك في العلم ذاته، والمعرفة العلمية الناتجة منه أيضاً؟ وهل إنسان القرن الحادي والعشرين لديه الاستعداد الأخلاقي أو القيمي الذي يتناسب مع التقدم العلمي المتسارع؟

نخلص إلى القول: إن التطورات التي شهدتها العلم



الجثث وإعدادها لبيعها، كما تتجه بعض هذه الشركات إلى زيادة استثماراتها وجنيها الأموال عن طريق فتح مراكز علمية طبية لإنتاج الخلايا الجذعية من الأجنة الناتجة من عمليات الإجهاض، أو تلك التي يتم إلغاؤها في سلة المهملات الطبية، وهذه الأجنة يمكن استنساخها والمحافظة عليها مدة ليست بالقصيرة لاستخدامها في

أثارت التطورات المتسارعة في العلوم، خصوصاً البيولوجية، في العقد الأخير من القرن العشرين مخاوف كثيرة، بل ربما لم يسبق لأي قرن أن أثار هذا المستوى من الخوف، مرالت الثقة في النعم والعلماء والمعرفة العلمية ذاتها

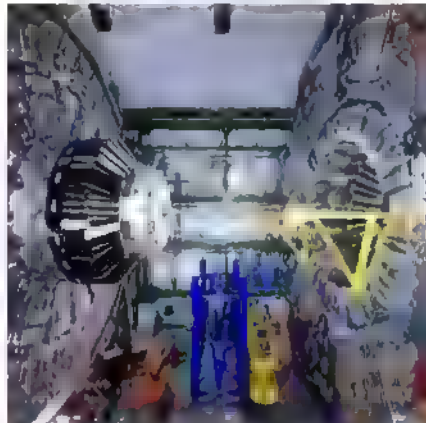
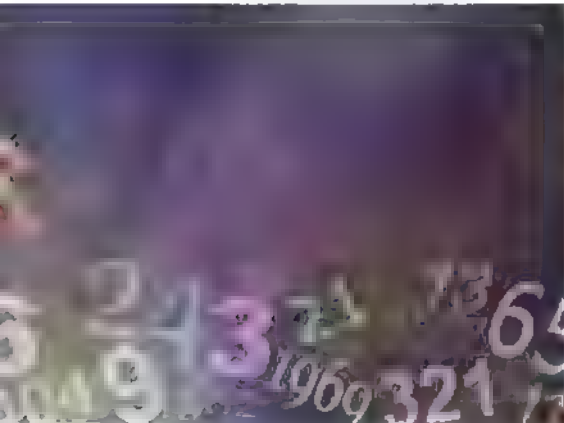
بخلفياته وميوله الثقافية والسياسية الأيديولوجية عن فكره الفلسفي الذي يقدمه على هيئة فلسفة، فضلاً عن أن حدود الفلسفة تتجاوز العالم المحسوس لتبحث في قضايا ما وراء هذا العالم، بينما حدود العلم هي حدود العالم المحسوس الذي نراه ونلمسه، ولا يتجاوزه بأي حال من الأحوال، وجعل هذا الأمر العلم يعتمد حكمه على أحكام تقريرية، بينما الأحكام التي تعتمد عليها الفلسفة هي أحكام معيارية، أي: أحكام تبحث فيما ينبغي أن يكون عليه السلوك الإنساني وفقاً للقيم الكبرى التي هي قيم الحق والخير والجمال. وأخيراً، فإن العلم -وفقاً للتصور الكلاسيكي الذي يعدّ الفروق والاختلافات بينه وبين الفلسفة- منفصل عن تاريخه؛ لأن تاريخ العلم لا يمكن أن يفيد العلم المعاصر بأي حال من الأحوال؛ لأن النظريات والنتائج التي يزخر بها تاريخ العلم تم تجاوزها، وأصبحت في سلة مهملات العلم، بينما الفلسفة لصيقة بتاريخها، ولا يمكن انفصالها عنه، لأنه هو مادة التلسف. لكن هذه النظرة تجعل العلاقة بين العلم والفلسفة علاقة تصارع؛ لأنها تفقل عمداً حاجة العلم إلى الفلسفة، وحاجة الفلسفة إلى العلم.

العلاقة بين الفلسفة والعلوم.. جدل لم ينقطع

في السنوات القليلة الماضية تحتم وجود فلسفة للعلم تطرح خطاباً معرفياً جديداً يُبرز: العلاقة المتداخلة بين الفلسفة بمعناها غير التقليدي والعلوم في تصوّره الجديد، والتداخل بين الوقائع والقيم في العلم والمعرفة العلمية الناتجة منه.

التداخل بين الفلسفة والعلوم

حاول كثير من العلماء والفلاسفة الكلاسيكيين وضع مجموعة من الفروق والاختلافات الجوهرية بين العلم والفلسفة؛ لكي يصلوا منها إلى نتيجة تقول: لا يمكن أن تكون ثمة علاقة بين الفلسفة والعلوم، أو أن يوجد أيّ ترابط بينهما؛ فعلى سبيل المثال: يهدف العلم إلى وصف الظواهر والأحداث في الطبيعة، بينما تهدف الفلسفة إلى تفسير بعض الظواهر تفسيراً كلياً شاملاً لا يهتم بالجزئيات والتفاصيل، والعلوم وصفي في الأساس لذلك فهو يستحقّ عن جدارة سمة الموضوعية؛ لأنه يلجأ إلى الملاحظة والتجربة في كلّ المراحل التي تتخذها النظرية العلمية حتى تكون نظرية علمية صادقة، بينما الفلسفة تأمّنية نظرية داتية لا يمكن هبها فصل ذات الميلاسوف

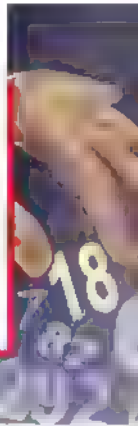


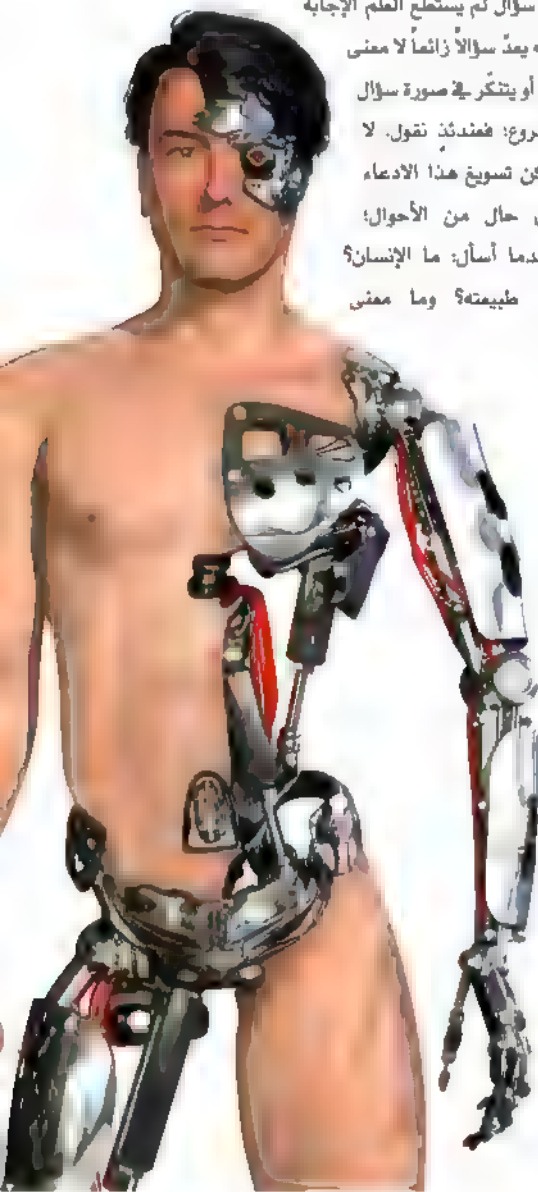
تلاشي التصور الكلاسيكي الصيباني للعلم

تتجاهل محاولات العلماء، التي كانت تسعى إلى فصل الأحكام المعيارية بعدها أحكاماً ذاتية ومتغيرة وبسبب العلم بوصفه موضوعاً وحيادياً، السياقات الاجتماعية والتاريخية والدينية والقيمية الأخلاقية التي تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر في اعلم ذاته وتطبيقه؛ فالعلم في أثناء بحثه اعلمي يصدر أحكاماً معيارية تحدد قبوله فرضية علمية ما أو رفضها؛ لأن عملية القبول أو الرفض تابعة من انباز قيمي، وهذا الأمر يشكك بطبيعة الحال فيما يُسمى بـ (موضوعية العلم)، فليست هناك فرضية يتم التحقق منها كلية؛ لذلك فإن العلم حين يقلل فرضية ما فإنه يتبنى قراراً يحدّد على أساسه صحة فرضية ما أو خطئها أو كونها أكثر أو أقل في اجتماعية الاقتراب من الصدق أو الكذب. وهذا استقرار الذي يتحدّد العالم لا يخلو من معايير وأحكام معيارية قيمة؛ لذلك تلاشي هذا التصور الكلاسيكي الصيباني للعلم (التصور الموضوعي الساذج) الذي تتسم فلامحه بالبرودة، وأصبحت موضوعية العالم تكمن أساساً في تلك الأحكام المعيارية التي يصدرها في أثناء قيامه بإجراء بحث بعينه باختصار: أصبح علم الأحقاق ضرورياً في رسم خريطة تقدّم اعلم صوب الموضوعية، والذي يرسم هذه الخريطة بامتياز هو مسافة العلم

صحيح أن الفلسفة والعلم -بوصفهما مظهرين ثقافيين- يسعى كلّ منهما بطريقته إلى الوصول للحقيقة أو الصدق، وهو ما يؤكّده تاريخ الفلسفة والعلم معاً؛ لأن هذا التاريخ هو تاريخ العقل الإنساني ذاته الذي يسعى إلى كشف المجهول على المستويين الإنساني والطبيعي؛ فإذا كان منهج الفلسفة هو منهج السؤال بهدف الكشف عن غموض العالم من حولنا من أجل الإنسان ذاته فإن منهج العلم يسعى إلى تحقيق هذه المهمة أيضاً من خلال البحث عن الوسائل التي تحقق لنا السيطرة على الطبيعة من أجل رفاهية الإنسان. وعلى طول تاريخ سعي الفلسفة والعلم نحو تحقيق هذه المهمة وجدنا تقدّماً على المستويين الفكري والعقلي (الفلسفة)، والنظري التطبيقي العملي (العلم)، وهو ما يدلّ على أن أيّ تقدّم منشود في المستقبل يستلزم وجود الفلسفة والعلم معاً، أو قلّ: وجود فلسفة العلم القادرة على وضع منظومة معرفية علمية يُدرك على أساسها الإنسان العالم من حوله ويُفسّره؛ إذ من دون هذه المنظومة المعرفية العلمية التي تضعها فلسفة العلم يتحوّل وعي الإنسان إلى مجرد آلة أو ظاهرة بيولوجية تخضع للدراسة وفقاً لمناهج العلوم الرياضية والميزيائية البحتة. ولما يشهده واقعنا العربي من تراجع على مستوى التفكير العلمي من جهة، ومستوى التفكير الفلسفي من جهة أخرى، بات من الضروري إيجاد فلسفة للعلم تقدّم لنا نظرة شاملة نعي من خلالها العلم؛ لأن هذا الوعي يساعدنا على فهم الأبعاد الحضارية والثقافية التي تساعد على التقدم العلمي الذي نحن في حاجة ماسة إليه.

لقد سادت في المرحلة المتأخرة من القرن العشرين رؤية عقلانية تؤكّد أن أساسيات الفهم العلمي الصحيح للظواهر والأحداث التي تدور في العالم الطبيعي لا تعتمد على مجموعة من القوانين الثابتة والجامدة.





ولنفترض أن شخصاً ما ادّعى أنه لا يوجد أي سؤال لم يستطع العلم الإجابة عنه لآلة الماضي ولا في الحاضر، وأن أي سؤال لم يستطع العلم الإجابة عنه يعدّ سؤالاً زائفاً لا معنى له، أو يتنكر في صورة سؤال مشروع؛ فنندّد بنقول: لا يمكن تسويق هذا الادعاء بأي حال من الأحوال؛ فعندما أسأل: ما الإنسان؟ وما طبيعته؟ وما معنى

وإنما تتدخل في هذا الفهم التفسيرات الإنسانية للظواهر، والخلفيات المعرفية والقيم التي تحرك هذا العالم أو ذلك الفيلسوف؛ لذلك انتفت الموضوعية المحايدة الساذجة من العلم، كما انتفت فكرة وجود منهج علمي فردي ثابت يتميز بالتناسق والدقة والصرامة، وهو ما أدّى إلى انتفاء أشكال السلطة المعرفية العلمية والفلسفية المختلفة التي تحاول فرض الشرعية وفق قواعد وأهداف ومناهج ونظريات بعينها على كل إنجاز علمي أو فلسفي، إضافة إلى رفض هذه الرؤية العقلانية الصديق المطلق أو الحقيقة المطلقة في العلم والفلسفة معاً؛ ذلك الصديق الذي كان يهدف إلى تمييز نظرية علمية أو فلسفية من أخرى، ومن هذا المنطلق رفضت الرؤية العقلانية السمة المحايدة التي اتّصف بها العلم الكلاسيكي، وكذلك الفلسفة الكلاسيكية؛ تلك الطبيعة التي كانت تتجه نحو الاستقرار والوثبات، وتتجه إلى تثبيت كل وضع قائم، وتسويغه بوصفه أفضل الأوضاع الممكنة.

ومن جهة أخرى، تقدّم لنا فلسفة العلم الوسائل التي تمكّنا من فهم ظاهرة العلم وكيفية تقدّمه في عصر من العصور. كما تقدّم فلسفة العلم الوسائل التي نعرف من خلالها الأسباب التي تؤدي إلى تراجع العلم ذاته؛ لذلك يمكن القول: إن فلسفة العلم تساعد العلماء على فهم أكبر للعالم، وهو ما ينعكس على القرارات المصيرية التي يتخذها العلماء في بعض الأحيان بشأن القضايا الكبرى التي يكون لها تأثيرها في المجتمع؛ كقضايا البيئة، والهندسة الوراثية، والقوى النووية، وغيرها من القضايا المهمة، فضلاً عن أن فلسفة العلم تقدّم حلولاً متعددة، وإجابات متنوعة، للمشكلات والأسئلة التي تركها العلماء بلا حل أو إحانة؛ لاعتقادهم أنها ليست مشكلات على الإطلاق، أو لظنهم أن الأسئلة المثارة من الفلسفة ليس لها معنى، كذلك الأسئلة التي تركها البيولوجيون من دون إجابات، مثل: ما مفهوم الإنسان وطبيعته؟ وما معنى

الحياة والفرص منها؟



يهدف العلم إلى وصف الطواهر
والأحداث في الطبيعة، بينما تهدف
المسمة إلى تفسير بعض الطواهر
تفسيراً كلياً شاملاً لا يهتم بالجزئيات
والتفاصيل

الفلسفة لدى العلم؛ إذ لا مفر من وجود الفلسفة، أو
إذا شئنا الدقة قلنا: لا بد من وجود فلسفة العلم التي
تضطلع بهذه المهمة.

هناك كثير من المشكلات الفلسفية التي يسعى الفلاسفة
إلى تقديم حلول لها، ولا يتطرق إليها العلم أو العلماء،
خصوصاً تلك المشكلات المعرفية التي تنشأ نتيجة
السؤال عن طبيعة المعرفة، والفرق بين المعرفة والمعتقد،
وكيفية التمييز بينهما، ومصادر المعرفة التي يمكن
الركون إليها بوصفها مصدراً معرفياً موثقاً من صدقه،

وكذلك تلك المصادر المعرفية التي لا يمكن الوثوق من
صحتها، ولا نجد مسوغاً على صدقها، وما مدى إمكانية
وضع أساس لمعتقد ما أم أن الأسس تُوضع للمعرفة التي
يمكن تسويغ صدقها أو كذبها فقط. وعلى الرغم من أن
العلم في جوهره هو إنتاج للمعرفة إلا أن ذلك لا يدعو
إلى الدهشة أو التمتع؛ لأننا نجد مشكلات معرفية
ناشئة عن العلم ذاته داخل السياق العلمي أو المجتمع
العلمي من الصعب على العلم أن يقدم حلولاً لها؛ لأنها
في حاجة إلى الفلسفة، مثل: مشكلة الفرضيات التي
يقدمها العلماء، والكيفية التي نستطيع من خلالها
التحقق من صحتها أو كذبها، وهل هناك منهج علمي
قادر على التحقق من صحة الفرضيات، والأهم من ذلك
كيفية صياغة العالم فرضياته.

الحياة؟ فليس معنى ذلك أن هذه الأسئلة ظلت قروناً بلا
إجابات، بل هناك كثير من الإجابات التي قدمها تاريخ
الفلسفة والعلوم، لكن وجهة الإجابات تتحدد من خلال
الحُجج والأدلة التي يقدمها العالم أو الفيلسوف، ولا بد لأي
حُجة أن تحتوي على خاصيتين جوهريتين ترتبطان معاً:
- الأولى: لا بد أن تعتمد الحُجج بشكل كبير على فهم
طبيعة العلم ذاته، وهي خاصية لا يمكن للعلم أن يقدم
لنا تفسيراً بشأنها، بل فهم طبيعة العلم من شأن
فلسفة العلم.

- الثانية: أن العلم لا يستطيع أن يثبت حُججاً بذاته،
بل هذه المهمة من شأن فلسفة العلم؛ إذ يستند تشييد
حُجة ما على نظرية في المعرفة، تلك النظرية التي تدرس
طبيعة المعرفة وتسوّغها، وهو ما يعني أنه لا يمكن تجنب

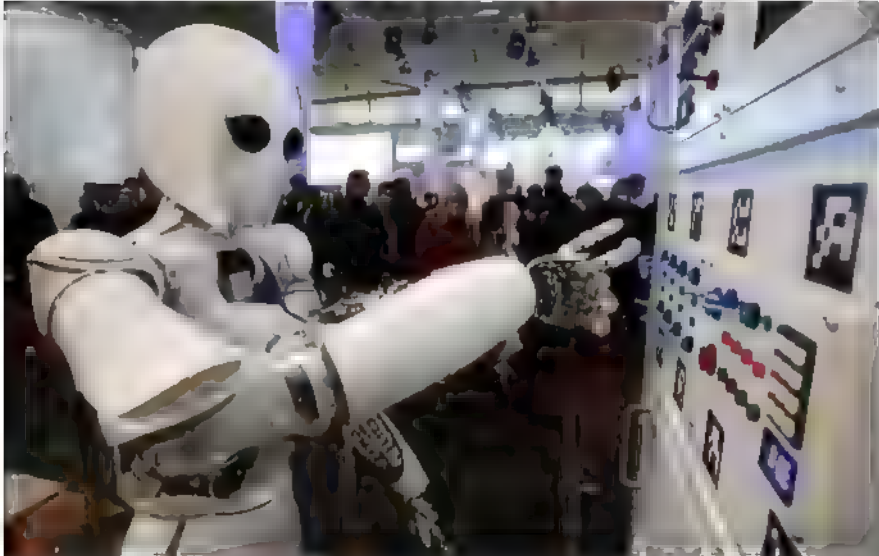
أي تقدّم مشهود في المستقبل
يستلزم وجود الفلسفة والعلوم
معاً، أو وجود فلسفة العلم
إفادرة على وضع مصوغة
معرفية علمية يترك على أساسها
الإنسان العالم من حوله ويفسّره

الاحكام المعيارية التي تصعها
 فلسفة العلم يصعها العلم
 والعلماء في الحسبان، وبشر موبها
 ولا يمكن بأي حال من الأحوال
 تجاهلها؛ لأنها تمثل عصر الأمان
 مستخدم في العلم وتطبيقاته

يمكن أن ننتهي إلى نتيجة تقول: الفرضيات العلمية تخمينات؛ لأن مصدرها العقل الإنساني وحده، ويؤدي الخيال دوراً بارزاً في بناء الفرضيات العلمية، التي تعدّ إبداعاً؛ لأن الفرضية هي فكرة في ذهن العالم، والفكرة ليست بالضرورة نابعة من عمل إرادي متعمّد، بل ربما تحطّر على ذهن العالم بمحض المصادفة؛ لذلك قيل: الخيال يُتيح لنا رؤية ما لا يمكن رؤيته، وهو الذي يهدي

تحتلّ الفرضية العلمية مكانة كبيرة في العلم، حتى إن أحد تعريفات العلم هو أنه نسق من الفرضيات الناجحة القادرة على الوصف والتفسير والتنبؤ؛ لذلك فأحد الشروط التي ينبغي أن تتوافر في الفرضية العلمية الناجحة هو القدرة على تقديم تنبؤات جديدة؛ بمعنى أنها تفتح آفاقاً جديدة للبحث، وبذلك يتحقّق التقدم العلمي. ومن هنا كان التقدم العلمي الذي حدث في ماضي العلم، وكذلك التقدم العلمي المنشود في المستقبل، نتيجة وجود فرصيات علمية متقدمة افترضها العلماء وغير العلماء، وبعبارة أخرى: الفرضيات العلمية المتقدمة التي تؤدي إلى تقدّم علمي ملحوظ توضح مكانة العقل وموقعه داخل منظومة العلم؛ فالفرضية العلمية لا يمكن أن تستمدّ من التجربة كما كان شائعاً في التصوّر الكلاسيكي للعلم، وإنما هي من ابتكار العقل الإنساني الحر، وهو ما يجعلها عرضة للتغييرات والتبدلات الدائمة والمستمرة في ظلّ تقدّم المعرفة العلمية ونموها. لذلك

العبال دور في بناء الفرضيات العلمية





النظام الآلي الميكانيكي الذي لا مجال فيه للمصادفة أو الاستثناء؛ لأن كل ما في الكون يخضع لقوانين الفيزياء الثابتة، وأصبح هناك مبدآن يفسران الظواهر الطبيعية والإنسانية على حد سواء، هما: المادة، والحركة. أحدث العلم الحديث على سبيل المثال، خصوصاً مع جاليليو، تمييزاً صارماً بين العلوم الفيزيائية والعلوم البيولوجية، بوصف الأخيرة تستند إلى التفسير العائلي. وهذا التفسير لا يُعدي نفعاً في فهم الظواهر الطبيعية (الفيزيائية) والكيميائية؛ لذلك وقف العلم الكلاسيكي الحديث والفلسفة ضد الدعوات التي تحاول أنسنة الطبيعة. ثم أنسنة العلم ذاته، وبعبارة أخرى: رفضت الفلسفة الكلاسيكية الحديثة أيّ تدخلات بشرية قيمة داخل مجال البحث العلمي؛ فلم يطرح العلماء أو الفلاسفة نتيجة لذلك سؤال القيم في العلم الكلاسيكي الحديث؛ ففي ظل الاعتماد على الوقائع الملاحظة داخل العلم، وعدّ القوانين الفيزيائية

الوقائع الميتة حياة؛ لأن من شأن الخيال أن يتجاوز حدود الزمان والمكان، لكنه يظل في الوقت ذاته على صلة وثيقة بهذا الواقع من أجل تجاوزه وتخطي العقبات التي حالت دون تقدمه. وكذلك يُعيد الخيال صياغة هذا الواقع، ويرسم آفاق مستقبله. والخيال الذي نقصده هنا هو الخيال الذي يتصف بالعلمية؛ أي: الخيال الذي يُبدع مزيداً من الفرضيات العلمية التي تشكل نسق النظريات العلمية، أو نسق العلم ذاته، وهنا يأتي دور فلسفة العلم التي تضع منهجاً علمياً يساعد العلماء على طرح فرضياتهم وصياغتها، والتحقق من صحتها النظرية والتجريبية.

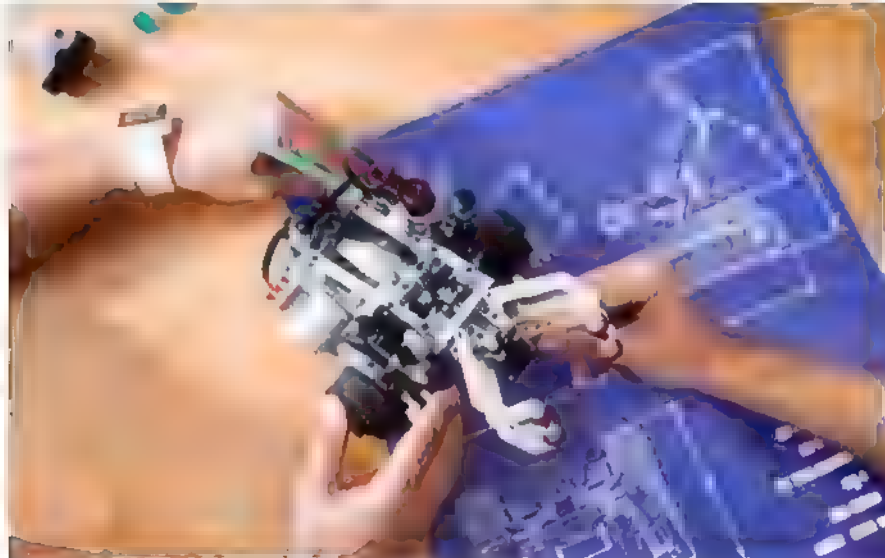
التداخل بين العلم والقيم

تأسس العلم الكلاسيكي الحديث على الفيزياء الكلاسيكية، وساهم في عملية التأسيس هذه عدة علماء وفلاسفة، وضعوا الأساس الذي قام عليه هذا العلم الكلاسيكي الحديث، وكذلك الفلسفة الحديثة، وأعني

(العلمية) أداة العلم التفسيرية للظواهر التي يتم رصدها، أصبح سؤال القيم أو الأخلاق سؤالاً بلا معنى، وهو ما فطنت إليه فلسفة العلم التي أوضحت دور الأحكام المعيارية في قبول فرضية ما أو نظرية علمية من النظريات أو رفضها، فضلاً عن سعي هذه الفلسفة إلى وضع قواعد لممارسات العلم التطبيقية التي تتناهى مع القيم الأخلاقية؛ إذ تضع بعض القواعد الإلزامية التي ينبغي إقرارها من ممارسي العلم والبحث العلمي، ويُفسّر ذلك سبب استدعاء فلسفة العلم الأحكام المعيارية في بناء الحجج، على خلاف العلم الذي يقدم لنا وقائع مادية صرفة؛ فتأتي أهمية هذه الأحكام المعيارية التي تصنعها فلسفة العلم لكي يضعها العلم والعلماء في الحسبان، ويلتزموا، ولا يمكن بأي حال من الأحوال تجاهلها؛ لأنها تمثل عتصر الأمان لمستخدمي العلم وتطبيقاته. كما تأتي أهمية الأحكام المعيارية التي تضعها فلسفة العلم عندما يتم

اتخاذ قرار مسؤول بشأن قضية ما من قضايا العلم، أو إجابة يتكفل العلم بتقديمها. تنشأ القضايا الأخلاقية داخل السياق العلمي بعدة طرائق؛ فمن الواضح أن الاختراع التقني يمكن أن يؤدي إلى إمكانيات جديدة تحمل تقييماً أخلاقياً ما؛ فعلى سبيل المثال: أصبح شائعاً في الحقبة المعاصرة الإمكانية التكنولوجية لاستنساخ عدد كبير من الثدييات، مثل الخراف، وهو ما يؤكد الإمكانية التكنولوجية لاستنساخ الموجودات البشرية (حتى كتابة هذا المقال لا توجد تقارير تؤكد أن هذا الأمر حدث بالفعل)؛ فكمثير من الناس يُصابون بحالة من الرعب عندما يفكرون في إمكانية الاستنساخ البشري، ويطرحون كثيراً من الأسئلة حول إمكانية عمل نسخة جينية من الإنسان، أو الاستفادة من الاستنساخ بوصفه صورة من صور التكنولوجيا الإنجابية، خصوصاً لدى الأزواج والزوجات الذين يعانون مشكلات في الحمل أو الإنجاب، فضلاً

تمويل البحوث العلمية من بنحد التمرارة



عن الجوانب الأخلاقية في إجراء التجارب. كما أن هناك كثيراً من القضايا الأخلاقية الخاصة بإجراء التجارب على الحيوانات؛ فإذا كان بعضهم يسوّغ إجراء التجارب على الإنسان بعد موافقته، ومعرفة المخاطر التي سيتعرض لها، فإن الوضع مع الحيوانات سيكون مختلفاً؛ إذ إنه من الصعب أخذ هذه الموافقة المسبقة، بل هي مستحيلة. ويمكن أن تقدم مثلاً آخر على القضايا الأخلاقية التي تهتم بإثارتها فلسفة العلم، وتقدم حلولاً لها، وهو تقديم التمويل اللازم لبحث علمي ما دون الآخر؛ فقرار تمويل بحث بعينه سيمنع تمويل مشروعات أخرى، سواء داخل العلم أم خارجه، فمن الذي يتخذ قرارات التمويل؛ هل هم العلماء أو جهات أخرى سياسية أو اقتصادية أو أيديولوجية أو مذهبية؟ وهل يمكن أن يشارك الجمهور المريض من غير العلماء في تقرير ما إذا كان هذا البحث أو ذاك يحتاج إلى تمويل أم لا وفقاً لاحتياجات الجمهور الحقيقية؟

يرغم بعض العلماء أنه إذا كان ثمة موافقة من أشخاص يريدون صراحة أن تجرى التجارب عليهم بعد ضلّاعهم على المخاطر والموائد المحتملة التي تطوي عندهم، تجارب فبعدئذ لا معنى للحديث عن جوانب الأخلاقية في إجراء التجارب

عن وجود مجموعة أخرى من القضايا التي نشأت نتيجة إجراء تجارب على الإنسان والحيوان لا مجال لذكرها هنا. لكن بعض العلماء يزعم أنه إذا كانت ثمة موافقة من أشخاص يريدون طواعية أن تجرى التجارب عليهم بعد اطلاعهم على المخاطر والموائد المحتملة التي تطوي عليها هذه التجارب فبعدئذ لا معنى للحديث

صوابها: أخلاقية لتجارب العلمية



ثم يكن هناك مارق ملموس بين العالم
والمسكوف حتى القرن الثامن عشر
وانتاسع عشر الميلاديين، وكان كثير
من المفلاسفة العظماء في
العصور القديمة علماء دين، وقد أتاح
العلم للمفلسفة طريقاً لاختبار النظريات
والمفاهيم تجريبياً، بينما ساهمت المفلسفة
في تطوير المنهج العلمي المستخدم
حالياً، كما تملهي المفلسفة على العلم
المحالات التي يستطيع اختبارها، وتلك
التي لا يستطيع، موضحة الحد بين الأسئلة
المادية والتجريدية وقد تطورت هذه
الحدود والقواعد التي تحكم البحث على مر
العصور، جاعلة المفلسفة والعلم متداخلين؛
فتاريخ مفلسفة العلوم يوضح تطور
المنهجية الصمئية، وأساسيات العملية
العلمية، إذ شكّل العلم كما نراه اليوم

مطالعات

مهمة في تاريخ

فلسفة العلوم

عبد العزيز الشهري

1994-1995 125-126

أمن أفلاطون بالاعتقاد اليوناني النموذجي، وهو أن الإنسانية تولد بمعرفة غريزية بكل شيء، وأن التعلم هو عملية تحرير الذكريات. وتستند حجته إلى أن لكل شيء شكلاً تجريدياً كامناً متناسقاً، وأن أي معرفة تُكتسب من الملاحظة والتجريب تُتقّى بالإدراك. والمعرفة التجريبية لدى أفلاطون مجرد رأي؛ لذا فهو يقول: إن المعرفة الحقيقية قد تتقدم بالاستنتاج فقط.



كان الرومانيون أول من أخذ العلوم المزدهرة، وطوّروا الطريقة العلمية لليونانيين؛ فقد كانوا -كما في عروضهم الهندسية والمعمارية- مهتمين بالجانب التجريبي من العلم، مستخدمين المعرفة العملية والرياضية لإحداث تقدّم تقني عظيم؛ فلم يقدموا مساهمات كبيرة في الجانب الفلسفي، لكنهم -ببساطة- بنوا على الطرائق التي استخدمها أرسطو وبطليموس؛ فمساهماتهم في العلوم التطبيقية كانت ماثلة، لكن كان لهم الحد الأدنى من التأثير في تاريخ فلسفة العلوم، تاركين المجال خالياً من النشاط مئات السنين.



المساهمة الإسلامية في فلسفة العلوم

حمل العلماء المسلمون الراية، وحافظوا على المعرفة الفلسفية لنقلها من اليونان القديم، مضمينين إليها أساليب وفلسفات تعلموها من حكماء الهند. وعلى الرغم من وجود كثير من العلماء المسلمين، الذين أبتحوا وطوّروا أفكاراً، إلا أن قليلاً منهم خلّدت أسماءهم في تاريخ فلسفة العلوم. بنى العالم الكبير ابن سينا على العمليات العلمية التي وضعها أرسطو، لكنه كان من أوائل الفلاسفة الذين طرحوا معضلة غيبية الإله؛ فقد اعتقد أن الأسئلة العامة والكونية هي حجر الأساس. وأن التجارب تكشف الحقائق. ويشار إلى أن ابن الهيثم هو أول من عرّف المنهج العلمي الحديث، موضعاً خطوات العملية العلمية، ومحاولاً توحيد استقرار التوقعات، وتعميم الاستنتاجات من التجارب، كما ذكر أنه يجب على العلماء ألا يمتدحوا أنهم معصومون من الخطأ، وأن يتقبّلوا النقد. وكان البيروني أحد أكبر المساهمين في تاريخ فلسفة





آمن أرسطو بأن أفلاطون فهم كل شيء عكسياً، وأن المعرفة تؤخذ من المقاربة بما يعرف أو يتقن فقط؛ فعلى سبيل المثال: جمهورية أفلاطون المثالية المشهورة تتطلب ملكاً فيلسوفاً ليحكمها بحكمة ونزعة خير؛ إذ يجادل بأنه إذا كان وجود إنسان بهذا الكمال محتملاً فإن هذا الملك يمكن العثور عليه، بينما يمارض أرسطو هذا المنطق، ويقول: إنه لم يرَ أو يسمع بهذا الشخص في التاريخ المعلوم؛ لذلك فهو مفهوم مستحيل؛ إذ آمن أرسطو بأن الاستدلال الاستقرائي مهم جداً لتكوين بعض الحدود الأساسية قبل الإثبات العلمي. ويؤمن أرسطو بعلم الملاحظة، وأجرى كثيراً من القياسات والملاحظات، منها وصف الدورة الهيدروجينية، ومشروع العمل التصنيفي، وتقسيم الحيوانات إلى عائلات بناءً على الخواص المشتركة.



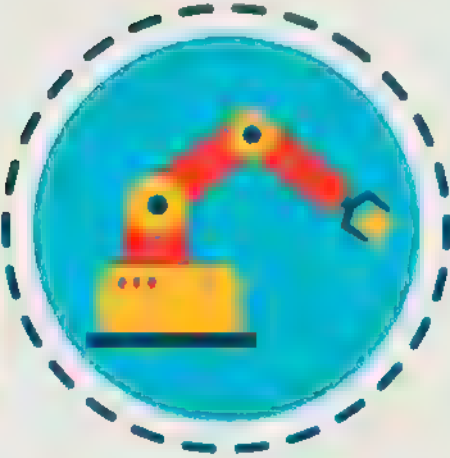
العلوم خلال العصر الإسلامي الذهبي: فكان أول فيلسوف يهتم أهمية الأخطاء في التجارب العلمية: إذ همم أن أي تجربة تحتوي على تقنيات عشوائية صغيرة، وأن تكرار التجربة هو التحل الأمثل لإبطال عدم الدقة هذا وبينما أصبحت بيوت العلم الإسلامية أقل تأثيراً، وضمت حصون المسلمين في الأندلس، أجدت معظم المعرفة إلى أوروبا، مشكلة الأساس لأول عصور النهضة. واستمر التعاون بين المسلمة والعلم في محاولة لمهم طبيعة الواقع. آمن بيبكون بأن الكون أكثر تعقيداً من أن يوصح استنتاجياً فقط، وأعاد تصميم المنهج العلمي، واستخدم الاستقراء الفلسفي ليتمكن تطبيق الملاحظات الكثيرة على الكون كله. وكان بيبكون أول فيلسوف في تاريخ فلسفة العلوم يستنتج أن منهج أرسطو البحث لم يُعلم العلماء شيئاً عن الكون بإيجاد الإجابات من مراقبة الظواهر فقط، بل يستند أيضاً إلى القفزات الكبرى الموجودة في الأفكار الأفلاطونية، وأدرك أنه بينما يسمح الاستنتاج بتطبيق قاعدة عامة على حالة محددة وخاصة فإن الاستقراء يكون مطلوباً ليسمح بمراقبة حالات صغيرة أو محددة تحدث كبير أو الكون الواسع. واشتهر ديكرات بمحاولته تفسير الكون، ونظرية المعرفة بالاستنتاج من مبدأ أرسطو الأولي الذي يتمحور حول الألوهية، لكنه أيقن في نهاية حياته أن الكون ببساطة أعقد من أن يُستمد من المبدأ الأولي. وارتقى حاليلىو بنظرية بيبكون العلمية إلى مستويات أعلى، مشدداً على الحاجة إلى كل من: التحريب، والتفكير العقلاني، ولأنه كان مساهماً كبيراً في التحارب الدقيقة فقد آمن بأن الرياضيات والهندسة مهمتان في تحديد المبادئ بدقة في الميرياء تحديداً، وكان ذلك أول مثال على استخدام النماذج أساساً للمنهج العلمي.



ملسفة العلوم في القرن الثامن عشر

قال كريستيان هوجنس، العلم والرياضيات مجالان مختلفان، ونقطة المراقبة بينهما في فكرة الإثبات: فالرياضيات تستطيع إثبات شيء ما بما لا يدع مجالاً للشك، بينما العلم لا يستطيع إثباته بشكل قطعي، وإنما يعطي -ببساطة- ترجيعات بأن استنتاجاً معيناً صحيح. لقد كان هوجنس أول مؤيد للمنهج الفرضي الاستنتاجي؛ إذ يقوم العالم باقتراح فرضية، ثم يحاول استنتاج احتمالية صحتها عن طريق الملاحظة والتجريب.

ويعتقد نيوتن أن أي بحث يستخدم فرضية ليس علمياً؛ فقد زعم أن أي مشروع علمي يجب أن يبدأ بتحليل؛ فيجري العالم المراقبة والتعارف، ثم يقوم



بالاستنتاجات بناءً على النتائج. كانت وجهة نظر نيوتن هذه مركبة؛ فهو يريد أن تطبق هذه الاستنتاجات الاستقرائية على الكون كله لبناء نموذج له. إذ كان نيوتن مثلاً للعالم الميلسوف الذي يؤمن بأن الرب خلق كل عملية في هذا الكون، وأن هذا الأمر معقد جداً لكي يُشرح بالميرياء فقط.

كان ديفيد هيوم هو أول من سلط الضوء على مشكلة الاستقراء؛ فأَي (إثبات) مستوحى بالاستقراء يمكن أن يُنقى بملاحظة واحدة منقضة. ووضعت هذه الفكرة بشكل أكبر من فيلسوف القرن العشرين هيلم، فيما سُمّاه (مفارقة الغراب).



كان الفلاسفة سعداء لأن العلم احتاج إلى أن يكون تجريبياً بشكل كبير مع منظور استنتاجي لإنشاء أفكار ونظريات جديدة، وتركز النقاش في الرابط بين العلم والدين، وبدأ الانقسام المتنامي الناشئ بعد مناقشة جاليليو بالتوسع، وأحسّت الكنيسة الكاثوليكية بأن العلم يقوّض تعاليم الكتاب المقدس، وبدأ الفلاسفة في مخاطبة هذه المسألة؛ فشر جون هيرشل كتاباً عام ١٨٢٠م بعنوان: (خطاب تمهيدي في دراسة الفلسفة الطبيعية). وحاطب هذه المسألة بالتحديد، محاولاً معالجة هذا الانقسام المتزايد، ومدرّكاً الضرر الكبير الذي من الممكن أن يسببه، وقال: العلم لا يشكك في المعتقدات الدينية، مثل: وجود الإله، أو خلونية الروح، وأشار إلى أن العلم يجب أن يُستخدم أداة لتقويض الاتجاه المتنامي للإلحاد، بدلاً من محاولته التشكيك في وجود الإله.

وحاول الفيلسوف وول تحديث فلسفة بيكون، وكان يمتدح أن الملاسمة العلماء يجب ألا يطوروا الأفكار الملمسية فقط، وإنما عليهم أن يطوروا أيضاً كيف تطور العلم، واقتراح على الفلاسفة أن يأخذوا نظرة تاريخية، ويروا العمليات التي يستخدمها العلماء، بدلاً من إخبارهم عما يجب أن يفعلوه. ويمتدح وول أن العمليات الاستقرائية قد تقود إلى أدلة قاطعة، وأن العلم قد يثبت حقائق مطلقة. واختلف الفيلسوف البريطاني جون ستيوارت ميل بشدة مع وول، وقال: لا يمكن أن يستخدم العلم الاستقراء للوصول إلى حقائق مطلقة؛ فالعلم مجرد احتمالات، وكان ذلك اعتقاد هيرشل ونيوتن أيضاً.





العصر الفيكتوري والقرن العشرون

فرّقت أفكار نابليون بين الدين والعلم، بدلاً من التوفيق بينهما، وحاول فلاسفة العصر الفيكتوري فهم ما يشكّله العلم، ووضعوا أنظمةً للمنهجية العلمية، واستوحى العلم عن طريق داروين وحي جي تومسون عندما كشفوا النقاب عن اكتشافاتهم الجديدة، وازدهر العلم في وقت الثورة الصناعية الثانية، وشهدت هذه الحقبة أيضاً الانقسام الأول بين الفلاسفة المسيطرين على كثير من مجالات العلم: فعلى سبيل المثال: علماء الفيزياء يعملون بأسلوب مختلف عن علماء الطبيعة.

كان بيير دويم الفيلسوف الأول الذي نحى الفيزياء عن باقي المجالات بحجة أن ذلك كان حقيراً من بقية العلماء، وتعتمد الفيزياء بشكل كبير على النظريات والرياضيات أكثر من أي مجال آخر، وتحتاج إلى هيكلة مختلفة عما قبلها بالتسليم بوجهتي بيكون وميوتن، وقال: إن عالم الدين الجديد يجب أن يفهم الجوانب

المادية حتى يستطيع أن يحقق في التركيب التجريدي للكون، وكان هذا التصريح محاولة واضحةً للتبيين للكتيسة أن العلم ضروري، وأنه لم يضر المسيحية.

بدأ الفيلسوف وعالم الرياضيات بوانكاريه تاريخ القرن العشرين في فلسفة العلوم، وشكّك في طبيعة الفرضيات العلمية بحجة أن هناك أنواعاً كثيرة منها، كما جلب بوانكاريه فكرة (المعادلة) إلى تاريخ فلسفة العلوم، مشيراً إلى أن العلماء يستخدمون عادةً الأساليب الأكثر ملاءمةً لوصف الكون، ومثل على ذلك باستخدام الهندسة؛ إذ تمّ استخدام الهندسة الإقليدية لوصف الفضاء على الرغم من أنها ليست الأسلوب الصحيح الوحيد.



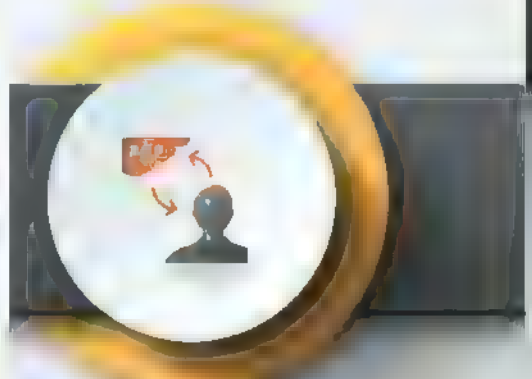


وشهد العالم في ستينيات القرن العشرين ثقله كبيرة بأعمال توماس كون، وأهمها كتابه المهم (بنية الثورات العلمية) عام ١٩٦٢م، وفكرته أن تطوّر العلم ليس دائماً متدرجاً أو تراكمياً نحو الحقيقة، بل قد يمرّ بثورات بنيوية دورية يسمّيها (تحوّل الباراديغم)، كما قدّم مصطلح (العلم العادي) الذي يقصد به العلم اليومي الروتيني الذي يعمل فيه العلماء في مختبراتهم ضمن باراديغم واحد، وأطلق مصطلح (الثورات العلمية) بصيغة الجمع، ويقصد بها الثورات التي تحدث في أزمات مختلفة وفروع مختلفة من العلم، في مواجهة صيغة المفرد (الثورة العلمية) التي تشير عادةً إلى عصر النهضة.

واعتقد بول هابرمان أن منهجية العلم بناء مصطلح ومقيّد للأفكار الحرة، وأشار إلى أن هناك قفّة من العلماء اتّخذوا أساليب متعددة، واتّبعموا وجهات نظر واسعة للعلم، رامت إلى أنه ليس هناك أي تعريف معيّن قد يشكّل العلم. وقد يحظى هذا التعريف ببعض المصادقية؛ لأنه ليست هناك منهجية واضحة لتشكيلة العلم؛ فعلى سبيل المثال: تقع مجالات كعلم الاجتماع والاقتصاد، وحتى علم الإنسان، بين العلم وغير العلم.

وحاول كارل بوبر تصوير الحدّ بين العلمي وغير العلمي، وأمن بأن علم اللاهوت المعرّج والأسئلة الفيبية لم تكن زائفة أو علمية، ومن أكبر المضلات في تحليلات بوبر أنه حاول فرض حدود صارمة بناءً على رسوم تصويرية غامضة وهشة؛ فقد رأى أن عدة مجالات ليست علوماً وفقاً لحدوده الصارمة؛ كعلم الاجتماع، وعلم الإنسان، وعلم النفس، زاعماً أن هذه المجالات تعتمد على دراسة الحالة؛ لذلك فهي غير قابلة للتزييف، وطنّ أن على العلماء محاولة فحص الفرضيات بدلاً من محاولة إثباتها. جمعت فكرة النحس بوبر ذا شأن بين أعظم الفلاسفة خلال تاريخ فلسفة العلوم، وكان الانتقاد الرئيس لهذه الفكرة أن بوبر لم ينظر إلى حقيقة كيفية عمل العلم، وأن طرائق العلم الفعلية لم تركز في الحصول على دليل بدلاً من حصه.

وكان همبل من أكثر الفلاسفة المؤثرين في تاريخ فلسفة العلوم في القرن العشرين، واشتهر بتقدم الطريقة الاستقرائية المعروفة بـ (مفارقة الغراب)، وبنى أعماله على أفكار هيوم، ثم أدرك أن أي اكتشاف علمي معتمد على الاستقراء قد يعطي احتمالية إجابة صحيحة، وليست إجابة دقيقة، وأكد اعتقاد أن العلم يتطلب فرضيات قوية محتملة نتائج مستمدة من خلال الملاحظة ونتائج الاختبارات القياسية بعكس الاحتمالات.





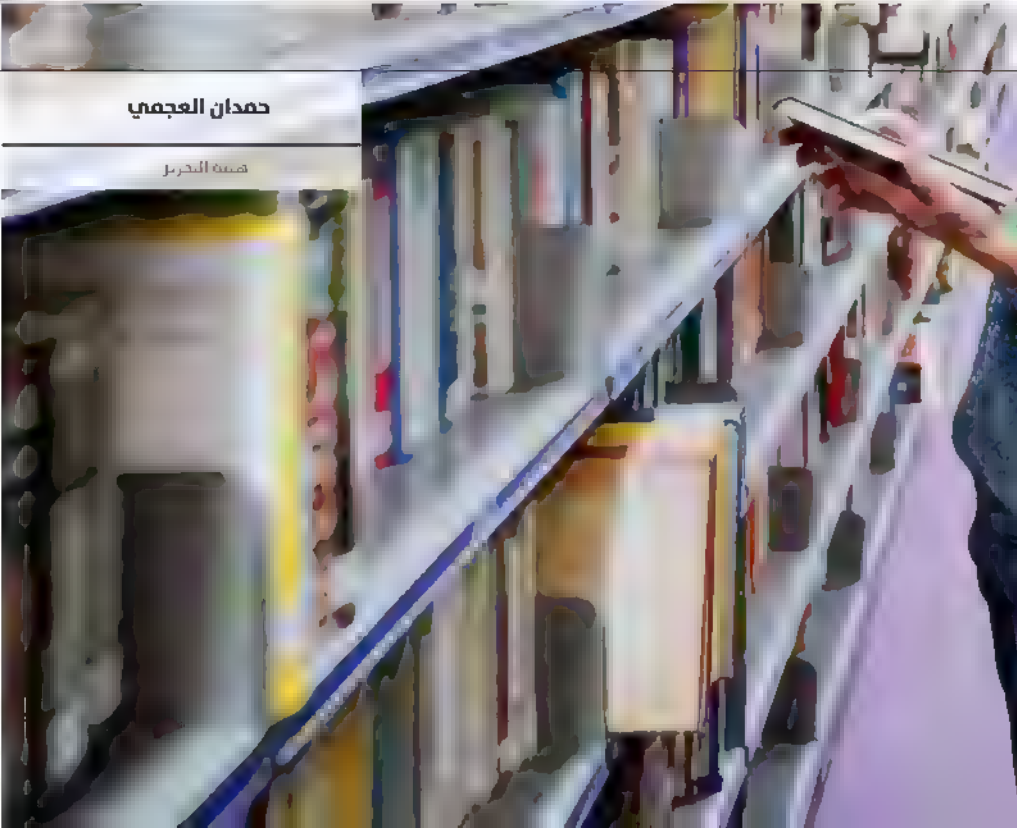
دراسة علمية

طلبة السنة التحضيرية بجامعة الملك سعود يجيبون عن سؤال: هل لدى خريجي التعليم العام استيعاب كافٍ لمفاهيم العلم وأساسياته وطبيعته؟

53

حمدان العجمي

قصة الحرير



أهمية طبيعة العلم ومفاهيمه

أصبح تحقيق الثقافة العلمية الهدف الرئيس لكثير من واضعي المناهج العلمية للطلبة في مختلف أنحاء العالم؛ فالمعايير الوطنية الأمريكية للتربية العلمية -على سبيل المثال- تهدف إلى قيادة المجتمع الأمريكي ليكون ذا ثقافة علمية عامة؛ لأن هذه الثقافة تساعد على رفع المستوى المعيشي للفرد، والارتقاء بالدخل الوطني، وتحفز إلى نمو العلوم. وإحدى ركائز بناء الثقافة العلمية أن يكون المجتمع ذا قدرة على فهم طبيعة العلم؛ لأن المستوى الأعلى في الثقافة العلمية يكمن في أن المجتمع يفهم بها معظم المفاهيم العلمية، وكيفية الوصول إليها، وأسباب قبولها بين مجتمع العلماء، ودور التجربة العلمية في الوصول إلى العلم مع تقدير أهمية الاستقصاء العلمي. وتكمن أهمية تعلّم طبيعة العلم في كونها تمثل أحد مكوّني بنية العلم، وهما: مجمل المعرفة في تخصص ما بما يحمل من مفاهيم وقوانين

ونظريات، والمعرفة التكوينية للعلم المتمثلة في الأدلة التي يستخدمها الممارسون للتخصّص، وطرائق تقديم المعرفة العلمية، وكيفية قبولها. وتتمثّل المعرفة العلمية بالعلوم الطبيعية كالكيمياء والميزياء في أن يفهم الدارس النظريات والقوانين، ويكون من الواجب كذلك تعلّم كيف نصل إلى هذه المفاهيم وتلك القوانين والنظريات.

قام الدكتور سعيد الشمراني بدراسة مستفيضة على طلبة السنة التحضيرية بجامعة الملك سعود لقياس مدى استيعاب الطلبة مفاهيم العلم وطبيعته. وهي تجيب عن السؤال الآتي: هل يمتلك طلبة السنة التحضيرية في التخصصات الهندسية والطبية مفاهيم العلم التي من المفترض أن يكونوا قد تعلّموها في المراحل المختلفة في مراحل التعليم العام في المدارس؟

وتتبع أهمية الدراسة من أنها شملت عينة من الطلبة الذين أتمّوا مرحلة التعليم العام، وتقدّم تصوّراً عن



واعتماد المعرفة العلمية بشكل جزئي على الاستنباط والخيال والإبداع الإنساني، وتداخل المعرفة العلمية وتأثرها بالثقافة والمجتمع Socially and culturally embedded، ووجود علاقة بين القانون والنظرية، مع وجود فرق بينهما، ووجود تباين بين الاستنباط والملاحظة في المعرفة العلمية، وعدم وجود طريقة علمية بخطوات محددة The scientific method يتبعها جميع العلماء للوصول إلى المعرفة العلمية.

ضوء على الدراسة وبعض أرقامها

- نسبية المعرفة العلمية وقابليتها للتغير:

أشار المتخصصون في التربية العلمية إلى أن المعرفة العلمية تتميز بنسبيتها وقابليتها للتغير؛ بسبب عدة أمور، أهمها: أن ما يتوصل إليه العلماء يعتمد بشكل أساسي على تصوراتهم العلمية، وقدرتهم على الإبداع والخيال، والبيانات التي تتوافر لديهم؛ لذلك فالمعلم يمدّ تصوراً إنسانياً قد يقارب الحقيقة أو يبتعد عنها، وهذه التصورات قد يحدث لها تغير في المستقبل بشكل كلي أو جزئي، ويمدّ التحول الذي أحدثه أينشتاين بطرحه النظرية النسبية بديلاً لفيزياء نيوتن أبرز الأمثلة التي يمكن أن يتم تقديمها لتأكيد أن المعرفة العلمية قابلة للتغير؛ فقوانين نيوتن لم تستطع الصمود أمام تعامل العلماء مع الجسيمات الصغيرة والسرعات المقاربة لسرعة الضوء، كما توصل توماس صاموئيل كون عام ١٩٢٦م -من خلال تحليله تاريخ العلم- إلى أن ممارسات العلماء للعلم تتأثر بالثورات العلمية والنظرية السائدة Paradigm التي يحملها العلماء في أذهانهم؛ لذلك فحدوث ثورة علمية، وبرور نظرية سائدة جديدة، يؤديان إلى بروز تصورات علمية جديدة للظاهرة نفسها، حاول الشمراني عبر عددٍ من الأسئلة تعرّف استيعاب الطلبة مفهوم نسبية العلوم وقابليتها للتغير، وأُتضح من



مدى إسهام تلك المرحلة ومناهجها الدراسية في تزويد الطلاب بالتصورات الصحيحة عن مفاهيم طبيعة العلم. وتشمل المفاهيم الأساسية لطبيعة العلم التي قاستها الدراسة: نسبية المعرفة العلمية وقابليتها للتغير Tentativeness and subjectivity، واعتماد المعرفة العلمية على الحواس empirical-based.

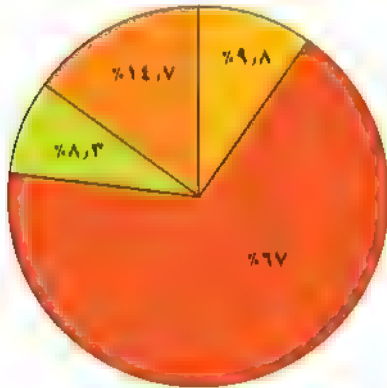


نبيح أهمية الدراسة من أنها شملت عينة من الطلبة الذين أتموا مرحلة التعليم العام، وتقدّم تصوراً عن مدى إسهام تلك المرحلة ومناهجها الدراسية في تزويد الطلاب بالتصورات الصحيحة حول مفاهيم طبيعة العلم



الطبيعي Empirical-based، كما أكدت المعايير الوطنية الأمريكية للتربية العلمية أن الإمبريقية Empiricist تمزج أبرز صفة تميز العلم من غيره من المعارف الأخرى. ويُمكن أن يُغير عن هذا المفهوم من خلال وصف العلم بأنه يعتمد على الأشياء

خلال تحليل نتائج الطلاب للسؤال الرابع من الدراسة أن ٩,٨٪ من الطلبة لم يقدموا إجابة عن هذا السؤال، أو أنهم صرحوا بعدم معرفتهم الإجابة، أما ١٣٧ طالباً (٦٧٪) فيرون أن النظرية العلمية يمكن أن تتغير، ورأى ٨,٣٪ أن النظرية العلمية تتطور، لكنها لا تتغير: أي أن هناك جزءاً ثابتاً من النظرية العلمية. وعلى الرغم من أن معظم عينة الدراسة (٦٧٪) يرون أن النظرية يمكن أن تتغير إلا أن ٣٠ طالباً فقط (١٤,٧٪) استطاعوا أن يقدموا أمثلة تدعم إجاباتهم، واتضح من خلال إجابات الطلاب عن السؤال الأول أن معظم الطلاب لا يمتلكون فهماً دقيقاً للمقصود من العلوم، كما أنهم لم يظهروا القدرة على توضيح الفرق بين العلوم وغيرها من مجالات المعرفة الأخرى.



- اعتماد المعرفة العلمية على الحواس.
يتصف العلم بكونه يعتمد أو يستمد من ملاحظة العالم

إلى العلاقة بين القوى والأجسام بمجرد النظر إلى تقاحة تسقط باتجاه الأرض لولا أنه أعمل خياله في هذا السقوط، ويتأكد وجود الإبداع والخيال العلمي في مراحل ممارسة العلم كلها بدءاً من تحديد السؤال البحثي وصولاً إلى تفسير النتائج.

وركّز السؤال العاشر في الدراسة التي تمّ إجراؤها في معاولة تعرّف مدى فهم الطلاب دور خيال العلماء وإبداعهم في ممارساتهم العلمية، وأظهر تحليل نتائج هذا السؤال أن ٤١,٢٪ من الطلاب لم يقدّموا إجابة عن هذا السؤال، أو صرّحوا بعدم معرفتهم بها. كما رأى ٣٢ طالباً (١٥,٧٪) أن العلماء لا يستخدمون خيالهم وإبداعهم في ممارساتهم العلمية.

- المعرفة العلمية متداخلة ومتأثرة بالثقافة والمجتمع؛ يُشير العالم التربوي ماكوماس إلى أن ممارسة العلم يتمّ تشجيعها أو تثبيطها أو تحريمها من خلال المعتقدات التي يحملها المجتمع؛ لذلك تتمّ معارضة إجراء بحوث ذات علاقة -مثلاً- باستنساخ الجنس البشري في المجتمعات المحافظة، كما أن الأبحاث ذات العلاقة بتصنيع الأسلحة يتمّ تشجيعها في كثير من الدول ذات الاهتمام العسكري؛ أي أن ممارسة العلم أو تفسير نتائجها وقبولها يتأثران بالمحيط الاجتماعي والثقافي والسياسي.

وتحاول الدراسة تعرّف مدى معرفة الطلبة التداخل بين العلوم والقيم الثقافية والاجتماعية للمجتمع، ويظهر تحليل نتائج الطلاب لهذا السؤال أن ٤٢,٢٪ من الطلاب لم يقدّموا إجابة عن السؤال، أو صرّحوا بعدم معرفتهم بالإجابة. وصرّح ٤٩ طالباً (٢٤٪) بأنهم يمتدّون عدم وجود أيّ تداخل بين العلوم والقيم الثقافية والاجتماعية، كما أكّد ٥٤ طالباً (٢٦,٥٪) أنهم يمتدّون وجود تداخل بين العلوم والقيم الثقافية المجتمعية.

الملموسة، أو المحسوسة، أو المادية، أو الملاحظة. أو القابلة للقياس، أو الحقائق الفيزيائية، أو البيانات، أو الدليل، أو يبحث عنها. وأظهرت البيانات التي قام بها الدكتور الشمراي أن ٩٢,٢٪ من الطلبة أظهروا عدم القدرة على تقديم تعريف للعلم، أو قدّموا تعريفات غير دقيقة عنه.

وفيما يتعلّق بالفارق بين العلوم وغيرها من الحقول المعرفية الأخرى، أظهر تحليل إجابات الطلاب للسؤال الثاني أن ١٥٠ طالباً (٧٣,٥٪) لم يقدّموا إجابات، أو قدّموا إجابات تتمّ عن عدم قدرتهم على التفريق بين العلوم وغيرها من المجالات المعرفية الأخرى؛ أي أن معظم الطلاب لا يمتلكون فهماً دقيقاً للمقصود من العلوم. وليست لديهم القدرة على توضيح الفرق بين العلوم وغيرها من مجالات المعرفة الأخرى.

- اعتماد المعرفة العلمية على الاستنباط والخيال والإبداع الإنساني؛

يؤكد العالم التربوي جودفري هيلتون طومسون أن استخدام العلماء الاستنباط والخيال والإبداع هو ما يميّزهم من غيرهم، وأنه في حالة عدم ممارسة العلماء الإبداع والخيال يمكن الاستعاضة عنهم بأجهزة الحاسب الآلي، التي تسير وفق الخطوات المحددة لها سلفاً. ويشير كرومير إلى أنه لم يكن لنيتون أن يتوصّل

معظم الطلاب لا يمتلكون فهماً دقيقاً للمقصود من العلوم، كما أنهم لم يظهروا القدرة على توضيح الفرق بين العلوم وغيرها من مجالات المعرفة الأخرى

- العلاقة بين القانون والنظرية:

يعد القانون العلمي وصفاً لسلوك الحقائق العلمية من خلال تعميمات أو قواعد أو أنماط، بينما تحاول النظرية تفسير هذا السلوك. وهناك علاقة بين النظرية والقانون في العلوم، مع أنهما يجبران عن مفهومين مختلفين، كما أنه على الرغم من وجود هذه العلاقة فإن القانون لا يمكن أن يصبح نظرية، والنظرية لا يمكن أن تصبح قانوناً على أي حال.

وتناول البحث أسئلة أداة لدراسة الفرق بين النظرية العلمية والقانون العلمي، ومن خلال تحليل استجابات الطلاب لهذا السؤال اتضح أن ٥٠،٢٪ من الطلبة لم يقدموا إجابة، أو أنهم صرّحوا بعدم معرفتهم ما إذا كان هناك فرق بين النظرية والقانون العلميين، بينما رأى بقية الطلاب، وعددهم ١٣٩ طالباً بنسبة ٦٨،١٪، وجود فرق بين النظرية والقانون العلميين، لكنهم تباينوا في توضيح الفرق بينهما. وقد يُمزى هذا الخلط بين النظرية والقانون لدى عينة الدراسة إلى ضعف تناول هذين المفهومين بشكل ممدّد في كتب العلوم في المملكة، التي قد لا تختلف عن كتب العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية من ناحية مستوى تناول هذين المفهومين.

- التباين بين الاستنباط والملاحظة في المعرفة العلمية:

يرى علماء التربية أن الملاحظة هي وصف للعالم الطبيعي الذي يمكن إدراكه من خلال الحواس، بينما الاستنباط هو خطوات منطقية للتحوّل من البيانات التي تمّ جمعها إلى شيء ما لا يمكن إدراكه من خلال الحواس؛ فعلى سبيل المثال: الجدار الخلوي في الخلية الحيوانية يمكن مشاهدته من خلال المجاهر، بينما الذرة لا يمكن مشاهدتها؛ لذلك تمّ وصف الجدار الخلوي، بينما تمّ بناء تصوّر عن الذرة من خلال عمليات عقلية منطقية تفسّر البيانات التي تمّ جمعها عنها. ويستخدم العلماء الملاحظة والاستنباط في الوصول إلى المعرفة العلمية، كما يؤكّد ذلك دونبر؛ إذ يرى أن العلماء يمارسون خطوتين أساسيتين مستقلتين، هما: الملاحظة، والإبداع في تفسير هذه الملاحظة؛ فالخطوة الأولى تركز في وصف ما الذي حدث، والثانية تركز في استنباط لماذا حدث.

ولقياس مدى استيعاب الطلبة هذا المفهوم تمّ وضع عدد من الأسئلة في الدراسة عبر ذكر أمثلة، ومن خلال تحليل نتائج الطلاب أظهرت النتائج أن ٧٣



طالباً (٨, ٣٥٪) لم يقدموا إجابة، أو صرّحوا بعدم معرفتهم بالإجابة. وهو ما يدلّ على ضعف عام في فهم هذا الأساس من طبيعة العلم لدى الطلبة.

- طريقة الوصول إلى المعرفة العلمية:

لا يمارس العلماء طريقة واحدة بخطوات معدّدة عندما يستكشفون المشكلات العلمية؛ لذلك فمن الضروري أن يدرك الطلاب أن ممارسات العلماء تتشابه في مجموعة من الخصائص والمعادن العقلية، كما أنه لا توجد طريقة واحدة بخطوات معدّدة يمارسها كلّ العلماء. وتمتدّ التجربة العلمية من أهمّ الطرائق التي يمارسها العلماء، كما أن التحكم في بعض المتغيرات، وعزل بعضها الآخر، من أهمّ ما يميّز التجربة العلمية من غيرها؛ لذلك فإن التجربة العلمية هي موقف مصطنع يتم التحكم فيه من خلال عزل تأثير المتغيرات الدخيلة، ثم تربط المتغيرات معاً، ثم يقوم العلماء بإعادة التجارب للتوصل إلى المعرفة العلمية.

ومع أهمية إجراء التجارب العلمية إلا أنها ليست الطريقة الوحيدة للوصول إلى المعرفة العلمية، بل لا بد من إعمال المشاهدة (الملاحظة) التي لا يمكن فيها التحكم في المتغيرات، كما في علم الفلك على سبيل المثال، وتشير الدراسة إلى أن نسبة ٤١٪ من الطلبة

ملخص الدراسة وتوصياتها

يمكن إجمال ملخص الدراسة في وجود قصور كبير لدى طلبة السنة التحضيرية في الأقسام العلمية في استيعاب مفاهيم طبيعة العلم، كما توصّلت الدراسة إلى وجود تأثير للنسبة الثقافية والاجتماعية للبيئة على تصوّراتهم عن بعض المفاهيم؛ مثل نسبية المعرفة العلمية.

ويخطط هذا البحث الذي أُجري على طلبة السنة التحضيرية بأهمية قصوى؛ لأنه مريد من نوعه؛ فهو أول دراسة تطبّق على الطلبة في المصنفة لقياس مدى استيعابهم مفاهيم طبيعة العلم. وقدّمت الدراسة في نهايتها عدداً من التوصيات، أهمّها: ضرورة تصميم مفاهيم طبيعة العلم في مناهج العلوم في التعليم العام، ورفع مستوى كفاءة المعلمين في تدريس مفاهيم طبيعة العلم من خلال تقديم دورات لهم تتضمن حوسبة تصويرية لتصوراتهم عن تلك المفاهيم، وكيفية تدريسها ومن أهمّ التوصيات كذلك تقديم برامج إثرائية غير صفيّة ضمن أنشطة المدرسة تتناول تصورات الطلاب عن مفاهيم طبيعة العلم.



أشعار المناهج وروايتهم لتعريف القارئ

وإن كانت المناهج تملك مسودات دراسية
على طراز البنية التعليمية في جامعة
الاسلامية لجامعة القاهرة، ولكن أضيف

من خلال بداية كل كتاب صغير، ولتمت
بالإضافة العلمية التي يقدمها معاهدين
غير مباشرة، إضافة العلم من خلال
المقارنته، لذلك فإن إعادة إخراج هذه
الذاكرة أمينة، فليلاً موزوناً للعرف، إذا كان
الطلاب قد اكتسبوا هذه المقارنته، أم لا
ونحن نأمل أن يتم إحيائها، ونحن نأمل
دراسات أخرى تستكشف الأسباب
حلت دراسة التسميات كثيراً من النتائج
التي تستحق أن يلتفت إليها القارئون
على المنهجية من مجال التعليم، وسأول
من خلال هذا الحوار إلقاء سريع من الضوء
على هذه الدراسة

الملتقى مع محمد السليماني

استيعاب الطلاب مبادئ العلم وفلسفته مشكلة عالمية

61

حمدان العجمي

قصة الخبر



● بدايةً، ما الذي نستفيد منه من إصامة طبيعة العلم إلى دراسة العلوم؟

- قبل أن نبدأ الإجابة عن هذا السؤال من المهم أن نتحدث عن مفهوم طبيعة العلم في سياق تعليم العلوم؛ فمن المهم أن كل المجالات المعرفية التي نتعامل معها تتكون من تراكم علمي؛ مثل: النظريات، والقوانين. وتختلف الحقائق في كل مجال من المجالات المعرفية؛ فمثلاً: العلوم الطبيعية يوجد بها تراكم معرفي مختلف عن التراكم المعرفي في الرياضيات أو علم النفس. كما يوجد جزء مهم من المجال المعرفي يهتم بكيفية الوصول إلى هذا التراكم المعرفي؛ فهي العلوم الطبيعية مثلاً توجد نظريات وقوانين ومفاهيم وحقائق وغيرها من مجمل المعرفة التي وصل إليها العلماء، كما يوجد في الجانب الآخر طرائق للوصول إلى المعرفة العلمية. وعندما نتحدث عن طرائق المعرفة العلمية فتحسن نتحدث

مثلاً عن المنهج الإمبريقي، أو ما يُطلق عليه: المنهج التجريبي. وتختص طبيعة العلم بهذا الجزء؛ فهي تمتد حديثاً عن كيفية الوصول إلى المعرفة العلمية، وتتناول في سياق تعليم العلوم مجموعة من القضايا؛ مثل: ما العلم؟ وكيف يتميز من غيره من المعارف الأخرى؟ وكيف يتم الوصول إلى المعرفة العلمية؟ وكيف يتم قبولها في المجتمع العلمي؟ وما طبيعة العلاقات بين العلماء؟ وما طبيعة العلاقة والتأثير المتبادل بين العلم والمجتمع؟ لذلك فإن طبيعة العلم هي مزيج من القضايا التي تهتم بالتعلم، وترتبط بفلسفة العلم وتاريخه وعلم اجتماع العلم، أو ما يمكن أن يُطلق عليه: سوسيولوجية العلم، أو علم نفس العلم، أو ما يقابل المصطلح psychology of science. وأؤكد أن طبيعة العلم في سياق تعليم العلوم ليست فلسفة العلم أو تاريخه، وإنما هي مزيج من المفاهيم في التخصصات التي أُشرت إليها، والتي يرى

د. محمد الشمراي



المتخصصون في تعليم العلوم ضرورة أن يتعلمها الطالب ❶ من خلال الدراسة التي أجريتها على طلاب في دروس العلوم، والحقيقة أن المتخصصين لا يخلطون إدخال الطلاب في القضايا الجدلية التي يتناولها الفلاسفة مثلاً، ويتجنبون طرح بعض القضايا، مثل ما

طرحه كارل بوبر وتبنيه للصورة المفترضة لممارسة العلم معتمداً على مبدأ الدحض falsification.

وعودةً إلى سؤالك عن أهمية تعلّم طبيعة العلم للطلاب، فيسوّغ المتخصصون حماسهم لتعليم الطلاب مفاهيم طبيعة العلم بمجموعة من المسوّغات، منها على سبيل المثال: أن عدم تعلّمها من الطالب يحدّ إغفالاً للجزء الثاني من المعرفة العلمية، المتعلّق بكيفية الوصول إليها؛ فكما أن معرفة النظريات والمفاهيم العلمية مهمة فكذلك معرفة كيف وصل إليها العلماء مهم أيضاً، سواء للطلاب الذين سيتوجّهون إلى التخصصات العلمية، والذين سيمارسون العلم بشكل أو بآخر في حياتهم، أم للطلاب الذين لن يتخصصوا في تخصصات العلوم أو ما يرتبط بها من تخصصات؛ لأنه من المهم أن تكون لديهم خلفية كافية تساعد على فهم ما يُطرح من قضايا علمية على المستوى البيئي أو الاقتصادي أو حتى السياسي، وهو ما يطلق عليه المتخصصون: الثقافة العلمية؛ فطبيعة العلم جزء من الثقافة العلمية التي يُفترض أن يمتلكها المواطن، سواء أكان متخصصاً في العلوم أم ليس متخصصاً فيها.

❷ لماذا فمتّ بعمل الدراسة على طلاب السنة التحضيرية؟

- لأن هذه الشريحة من الطلاب أنهمو التعليم العام حديثاً، وهدف البحث هو معرفة مستوى استيعاب طلاب التعليم العام مفاهيم طبيعة العلم بعد استكمال سنوات التعليم العام.

❸ كم عدد الأسئلة التي طُرحت في الدراسة؟

وهل بالإمكان أن تحدثنا أكثر عنها؟
- تبنّت الدراسة أداة سابقة لها قبول عالمي، وهي تتكون من عشرة أسئلة مفتوحة النهاية؛ أي أن الطالب يكتب إجابته عن الأسئلة من دون أن يُكرّم بخيارات معينة، وهذه النوعية من الأسئلة تستحثّ ما في ذهن المستجيب نحو الأسئلة المقدّمة، وتستكشف بعض هذه الأسئلة ما

لصاب يحملون أمكاراً مغلوطة أو مشوّهة عن طبيعة العلم، كن ينبغي تأكيد أن مجمل الدراسات على لمستوى العالمي أشارت إلى السيحة نفسها، فالمشكلة حقيقية وعالمية

لدى الطالب من خلال طلب توضيح مباشر للمفهوم، وبعضها يتقدم سيناريو علمياً مميّناً، ويطلب من الطالب تقديم وجهة نظره في قضية متعلقة بطبيعة العلم متصلة بهذا السيناريو.

❶ كيف يمكن أن نعلّم طلابنا فلسفة وطبيعة العلم؟ وهل لدى المملكة العربية السعودية القدرات المناسبة لتطبيق مثل هذا التعليم؟

- من المهم التفريق بين فلسفة العلم وطبيعته كما أشرتُ في إجابتي عن السؤال الأول؛ ففي سياق تعليم العلوم نتعامل معهما بشكل متباين على الرغم من وجود تداخل بينهما. وفيما يخص هذا السؤال أعتقد أننا بحاجة إلى مراجعة شاملة لبرامج إعداد معلمي العلوم، وكيف يتعلم معلم المستقبل الجانب العلمي في تلك البرامج، وكذلك مراجعة كمية التعلم في المقررات المعنية لكي يتعلم فيها التراكم المعرفي العلمي إضافة إلى كيفية الوصول إليه، كما أنه ينبغي تطوير المقررات التربوية المتصلة بتعليم العلوم وتعليمها؛ ليكون معلم المستقبل قادراً على تكييف المحتوى العلمي ليتناسب مع فئة الطلاب الذين سيعلمهم، والظروف الصفية، ويتجاوز مجرد تقديمه بوصفه معرفة إلى تقديمه وفق سياق استقصائي وممارسات علمية تعكس مفاهيم طبيعة العلم؛ فالمعلم هو حجر الأساس الذي يبدأ وينتهي عنده الإصلاح التعليمي.

❷ ما أكثر الدول العربية التي تهتم بطبيعة العلم في تعليم العلوم فيها؟

- تصعب الإجابة عن مثل هذا السؤال من دون الاستناد إلى دراسة تقارن بين الدول العربية، ولم أفت على دراسة محدّدة تقارن بين الدول العربية في هذا

الجانب، لكننا في مركز التميّز البحثي في تطوير العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود أجرينا مجموعة من البحوث على مناهج العلوم في المملكة، ومنها دراسة تقييمية واسعة، ووجدنا أنها تدعم مجموعة من المفاهيم في طبيعة العلم، بينما يوجد قصور في دعمها بعض المفاهيم الأخرى. كما أنني أجريت دراسة تحليلية لكتب الفيزياء الأكثر استخداماً في الولايات المتحدة الأمريكية في المرحلة الثانوية، وكانت النتائج مشابهة لما وصل إليه مركز التميز، وقد يكون السبب في ذلك أن الكتب المقررة حالياً في المملكة هي ترجمة لسلسلة علمية أمريكية بعد إجراء الموازنة عليها؛ فالوضع لا يختلف، لكن كما أشرتُ سابقاً فإن الأهم هو العلم، وهذه الإشكالية كانت ظاهرة في السياق السعودي؛ لأن كثيراً من المعلمين يتجاوزون الإشارات المتعلقة بطبيعة العلم، إما لمشكلة في فهمها، وإما لعدم تقدير أهميتها، وإنحال نفسه عالياً.

❸ هل بالإمكان أن نعلّم طلاب المرحلة الابتدائية طبيعة العلم، ونصيغها إليهم في المناهج؟

- لعل إجابتي عن الأسئلة السابقة توضح أن هذا الأمر ممكن، سواء من خلال الإشارات الصريحة المباشرة لهذه المفاهيم أم من خلال ممارسة العلم واكتساب هذه المفاهيم بطريقة غير مباشرة، لكن ينبغي أن يكون هذا

نحن نرى المعرفة العلمية مسلمات لا يمكن أن تخطئ، ونعلّمها الطلبة بالكيفية نفسها، ولا نركّز في دراسة الكيفية التي وصل بها العلماء إليها، وتحليل هذه الكيفية ونقدّها

الخوض أو الجدل فيها، وهو ما لا يتوافق مع طبيعة المعرفة العلمية.

هل يُعيب التفكير البائد عن طبيعة العلم؟
- لا أعتقد أنه يُعني عنه؛ فكما أشرت سابقاً في الإجابة عن السؤال الأول: تهتم طبيعة العلم بقضايا كثيرة، لكن التفكير الناقد يعدّ مهماً في الممارسة العلمية؛ لذلك تؤكد كثير من الدراسات في تعليم العلوم أهمية ممارسة الطلبة الجدل العلمي الذي يعدّ التفكير الناقد أحد أركانه، وتؤكد هذه الدراسات أهمية نقد الأفكار العلمية في مراحلها المختلفة، سواء في أثناء طرح السؤال العلمي، أم من خلال جمع البيانات وتحليلها، أم في أثناء بناء الاستنتاجات، أم حتى في أثناء التواصل بها مع الآخرين؛ فالممارسة الحيد للعلم لابد أن يكون ناقدًا جيداً، كما أن ممارساتنا الحياتية العادية تتطلب تفكيراً ناقدًا؛ ففي كثير من الأحيان نقرأ أو نسمع عن دراسة علمية ونتائجها، فهل يفترض أن نسلم بها لأنها علمية أو نفحص هذا الخبر بعين ناقدة. أعتقد أننا بالفعل نحتاج إلى التفكير الناقد، لكن لا يمكن اختزال طبيعة العلم فيه.



لا بد أن يكون الممارس التحيد للعلم
بامدأ بدأ كما أن ممارسات الحسنة
العادية تتطلب تفكيراً باقداً؛ ففي
كثير من الأحيان نقرأ أو نسمع عن
دراسة علمية ونتائجها، فهل يفترض
أن نسلم بها لأنها علمية أو نفحص
هذا الخبر بعين باقدة

التضمين مبنياً على أساس تربوي يتناسب مع المرحلة العمرية للطلاب؛ فقد يكون الأنسب اكتسابها من خلال الممارسة المحسوسة بإجراء أنواع من التقصي العلمي بما يمكن الطلاب من فهم العلم وكيفية الوصول إليه.

هل يمكن أن يحل إدخال طبيعة العلم
مشكلة التلقين في المدارس؟

- سؤال جميل، وأعتقد أنه من الناحية العملية صعب، أما من الناحية النظرية (نعم)؛ لأنني أعتقد أننا نحتاج إلى وقت لنصل إلى الانتفاك من التلقين في العلوم ما دمنا ننظر إلى التراكم المعرفي في العلوم على أنه الهدف الذي نسعى إليه، وهذه المشكلة في تصوّري أساسها فلسفي عميق؛ فعلى الرغم من أن الاتجاه الأكثر قبولاً لدى الفلاسفة نحو العلم يعتمد على ما بعد الوضعية؛ امتداداً للتأثير الذي أحدثته ثورة الفيزياء الحديثة وما تبعها من كتابات فلسفية واجتماعية حول العلم، إلا أننا مازلنا نعيش عصر الانبهار العلمي والنظرة الوضعية له، التي تؤكد أن ما وصل إليه العلم هو حقائق مطلقة، وهذا الأمر انعكس على كيفية تدريس العلم في الجامعات، وعلى المعلم وكيفية تدريسه العلوم؛ إذ ندرسها للطلاب على أنها حقائق لا يمكن



نفسه، فمطالما كان والتر بيتس ضحية
الناس لا يتوانى عن مدّ يده ليقبّل له ما

وعلم ايمسحق والرياضيات؛ إذ كانت المكتبة
ملاذه من جحيم المنزل بعد أن أجبره والده

العمل، لذلك كان ينظر بيتس إلى العالم
الخارجي على أنه مكان تعقّد الموضي
بينما وجد ايمسحق داخل عالم الكتب

الرجل الذي تسلّح بالمنطق ليُصلح العالم

67





التي عشر عاماً. وبعد ثلاثة أعوام من ذلك تبادر إلى أسماعه أن راسل سيزور جامعة شيكاغو، فقرر الفتى ذو الخمسة عشر ربيعاً الهرب من منزله متجهاً إلى ولاية إلينوي، وكان ذلك آخر لقاء مع عائلته.

في عام ١٩٢٢م، وهي السنة نفسها التي وُلد فيها والتر بيتس، تمكن وارن مكلوتش من تلخيص كتاب مبادئ الرياضيات وهو شاب في الخامسة والعشرين ربيعاً، وكان ذلك هو وجه الشبه الوحيد بينهما؛ فعلى النقيض من بيتس كان مكلوتش من أسرة ثرية من المحامين والأطباء ورجال الدين والمهندسين، تعيش في الساحل الشرقي. تلقى مكلوتش تعليمه الراقي في أكاديمية خاصة للبنين في ولاية نيوجرسي، ثم درس الرياضيات في جامعة هارفارد في ولاية بنسلفانيا، ثم الفلسفة وعلم النفس في جامعة ييل. وفي كولومبيا عام ١٩٢٣م حيث كان يدرس مكلوتش (الجماليات التجريبية)، وكان

أغلقت المكتبة بابها في عتبة المساء، بينما ظل بيتس محتبباً فيها ليجنب مواجهة المتفرجين، وهناك ظل وحيداً يتقلب بين أكوام الكتب حتى وجد كتاب مبادئ الرياضيات، الذي يتكون من ثلاثة أجزاء، كتبها برتراند راسل وألفريد وايتهيد في المدة (١٩١٠ - ١٩١٣م) في محاولة لشرح الرياضيات بالمنطق الصرف. عكف بيتس على قراءة كتاب مبادئ الرياضيات في المكتبة ثلاثة أيام، حتى أنهى قراءة جميع أجزائه، وكان عدد صفحاتها يقارب ألفي صفحة، وتمكن خلال قراءته من اكتشاف عدد من الأخطاء، فقرر إرسال رسالة إلى الكاتب برتراند راسل نفسه، مفصلاً فيها هذه الأخطاء. ولم يكتفِ راسل بالرد على الرسالة، بل من شدة إعجابه ببيتس دعاه ليلتحق به طالب دراسات عليا في جامعة كامبريدج بإنجلترا، لكن بيتس لم يتمكن من ذلك بسبب صغر سنه؛ فقد كان يبلغ من العمر

كان هو صلة الوصل بين مكلوتش وبيتس: فمن الوهلة الأولى التي تحدث فيها لبيتس مما أدركا إعجابهما المشترك بجوتفريد لايبنتز، وهو فيلسوف من القرن السابع عشر الميلادي ابتكر أبجدية الفكر الإنساني، التي يمثل كل حرف منها مفهوماً يمكن دمجه وتمديله وفقاً لمجموعة من القواعد المنطقية لحساب المعرفة؛ فوظيفته تهدف إلى تحويل العالم الخارجي الناقص إلى ملاذ منطقي شبيه بأجواء المكتبة.

شرح مكلوتش لبيتس محاولته تجسيد الدماغ البشري مستعيناً بعلم التعاضل والتكامل المنطقي للعالم لايبنتز، واستوحى أيضاً من كتاب (مبادئ الرياضيات) محاولة راسل ووايتهد لإثبات أن الرياضيات يمكن أن تُبنى من الألف إلى الياء باستخدام الأساسيات، وهو منطق لأجداً له: فقد كانت لبنة بناءهما القضايا؛ إذ تُعَرَّف لكل إفادة قيمة واحدة من بين اثنتين، هما: الصدق، والكذب، ومنها وفقاً للعمليات الأساسية للمنطق؛ مثل: حرف العطف (و)، وحرف التخيير (أو)، وحرف النفي (لا)؛ لربط القضايا في شبكات معقدة تزداد تعقيداً بشكل تصاعدي، ومن ذلك نشأت تعقيدات الرياضيات المعاصرة.

هذا الأمر هو ما حدا بمكلوتش إلى التفكير في محاكاة الخلايا العصبونية الحيوية؛ فقد كان يعلم أن كل خلية عصبية في الدماغ ترسل الإشارات عند تحقيق الحد الأدنى لقيمة المتبة من عصبونات الخلايا المجاورة عن طريق تقصينات وزوائد شجرية، وتعرف نقطة التواصل بـ (المشابك)، ومنها أدرك مكلوتش فكرة العملية الثنائية؛ فالإشارات العصبية بوابات منطقية تشبه في عملها عمل حساب القضايا؛ فكل عقدة عصبونية تتلقى مجموعة من المدخلات ليتنبأ منها مخرج واحد، ويتنوع تابع التحويل أو المتبات في إرسال الإشارات إلى الخلايا العصبية يمكنها أن تؤدي العمليات المتبعة في حساب القضايا (و، أو، لا).

على وشك الحصول على شهادة الطب في علم وظائف الأعصاب، مع أنه طالما كان محباً للفلسفة، أملاً أن تكون لديه إجابة لكل سؤال، نشر فرويد في ذلك الوقت دراسة تحليلية بعنوان: (الأنا والهو)، مثلت نقلة نوعية في طريقة التحليل النفسي، لكن لم يقتنع مكلوتش بذلك؛ فقد كان متأكداً من أن الفموض الذي يكتنف طريقة عمل الدماغ وقصوره يعود بشكل بحت إلى ميكانيكية عمل الخلايا العصبية (العصبونات).

وعلى الرغم من أن مكلوتش وبيتس يدوا على طريقة نقب في المجال الاجتماعي والاقتصادي إلا أنه قدّر لهما أن يعيشا ويعملا ويموتا معاً؛ فخلال مسيرتهما قدما أول نظرية لميكانيكية العقل، وأول طريقة للنهج الحسابي لعلم الأعصاب، والتصميم المنطقي لأجهزة الحاسوب الحديثة، ووضعاً معاً أركان الذكاء الاصطناعي، لكن الموضوع أكبر من قصة تعاون بحثي مثمر، بل شمل أواصر الصداقة، وقصور العقل، ومحدودية قدرة المنطق على إصلاح عالم مملوء بالموضي. ويعيد من الكمال.

لم يكن ليُخَيَّل للنّاظر أن يكون هذان الشخصان على وفاق؛ فقد كان أول لقاء لمكلوتش وبيتس في عمر الـ 17 والأربعين عاماً، وكان شخصاً واقفاً رماديّ العينين ذا نحية شعناء، وكان مدخناً شهماً، وفيلسوفاً شاعراً، يعاقر الخمر، ويعشق المثليات، ولم يَأْوَ أبداً إلى فراشه قبل الساعة الرابعة صباحاً، وعلى النقيض من ذلك، كان بيتس فتى في الثامنة عشرة من عمره، وكان يافعاً وخجولاً ذا جبين واسع أضفى على عمره عمراً، وفكاً بارزاً كمنقار بط، ويرتدي نظارة ملبية. كان مكلوتش عالماً محترماً، بينما كان بيتس فتى هارباً بلا مأوى، يعيش مستكماً في أرجاء جامعة شيكاغو، ويشغل بعض المهن الوضيعة في الجامعة حتى يتسنى له التسلل إلى محاضرات راسل، وهناك التقى بطالب طب شاب يدعى جيروم ليتمي،

منتدًى لمفكرَي شيكاغو وأدبائها، يناقشون فيه الشعر، وعلم النفس، والسياسة الراديكالية المتطرفة على صوت أخبار الحرب الأهلية الإسبانية وأغاني الاتحاد المنبعثة من آلة الفونوغراف. وما إن يخيم الليل بسواده، وتخلد روك زوجة مكلوتش وصغارها الثلاثة إلى النوم، حتى يبدأ مكلوتش ورقيق دربه بيتس بالسكر، ويمكن على معاولة بناء آلة دكاء حسابية عن طريق محاكاة عمل الخلايا العصبية.

كان مكلوتش قد وصل إلى نهاية مسدودة قبل أن يتعرف إلى بيتس؛ فلم يكن هناك ما يمنع سلاسل الخلايا العصبية من الالتواء على نفسها في دوائر! لأن المحرج من آخر خلية عصبية في السلسلة يصبح المدخل للخلية الأولى؛ أي أن الشبكة العصبية تنتهي بمطاردة نهايتها الطرفية؛ فلم يكن لدى مكلوتش أي فكرة عن كيفية محاكاة ذلك بالمقاهيم الرياضية، فمن ناحيةٍ منطقية المنحنى في الدائرة يناقض الترتيب؛ لأن النتائج المترتبة

ومما زاد من فتاعة مكلوتش بأن الدماغ مجرد آلة تستخدم المنطق المرّمز في الشبكات العصبية لتقوم بالعملية الحسابية قراءته أطروحة علمية لعالم الرياضيات البريطاني آلان تورنج، التي أثبت فيها إمكانية قيام الآلة بحساب أي عملية مادام يمكن أدائها في سلسلة محدودة من الخطوات، ويمتدّد مكلوتش أيضاً أن الخلايا العصبية يمكن ربطها معاً عن طريق قواعد المنطق لبناء سلاسل أفكار أكثر تعقيداً، وهو يحاكي بذلك ما ورد في كتاب (مبادئ الرياضيات)، وعن طريق ربط سلاسل القصايا بُنيت الرياضيات المعقدة.

بينما كان مكلوتش يشرح مشروعه ذهل من قدرة بيتس على استيعاب فكرته، بل معرفة الأدوات الرياضية التي يمكن استخدامها؛ فلم يتوان عن دعوة الفتى إلى العيش معه هو وعائلته في هينسديل إحدى الضواحي الريفية في ضواحي شيكاغو، وكانت تتبع نمط حياة بوهيمي صاحب متحرّر من قيود المجتمع، وكان منزل الأسرة



يرى المرء ومضة البرق في السماء تُرسل العينان إشارة تنقلها سلسلة من الخلايا العصبية إلى الدماغ، ويمكن تقفي أثر الإشارة بدءاً من أي خلية عصبية في السلسلة، وبذلك معرفة متى ضرب البرق، لكن ذلك يستحيل إذا كانت السلسلة على شكل دائرة؛ ففي تلك الحالة المعلومات المرزمة لومضة البرق تدور في دوائر إلى ما لا نهاية؛ لأنها ليس لها صلة بالوقت الذي ضرب فيه البرق، وبذلك أصبحت -كما وصفها مكلوتش بالفعل- فكرة خرجت عن نطاق الوقت.

تمكّن العالمان بعد أن أنهى بيتس عملياته الحسابية من محاكاة أول نموذج آلي للعقل، وهو أول تطبيق حسابي للدماغ، وأول برهان على أن الدماغ البشري ما هو إلا معالج للمعلومات؛ وعن طريق تشكيل بدائي للخلايا العصبية الثابتة على شكل سلاسل ودوائر تمكّن الدماغ من تنفيذ أي عملية منطقية، وحساب ما يمكن حسابه عن طريق آلات تورنج الافتراضية. وتمكّن العالمان بفضل الدوائر الأوبوريكية من العثور على وسيلة للدماغ الصناعي لتجريد المعلومات وتحليلها، ثم تلخيصها؛ لينشأ عن ذلك سلاسل هرمية معقدة من الأفكار في عملية تسمى بـ (التفكير).

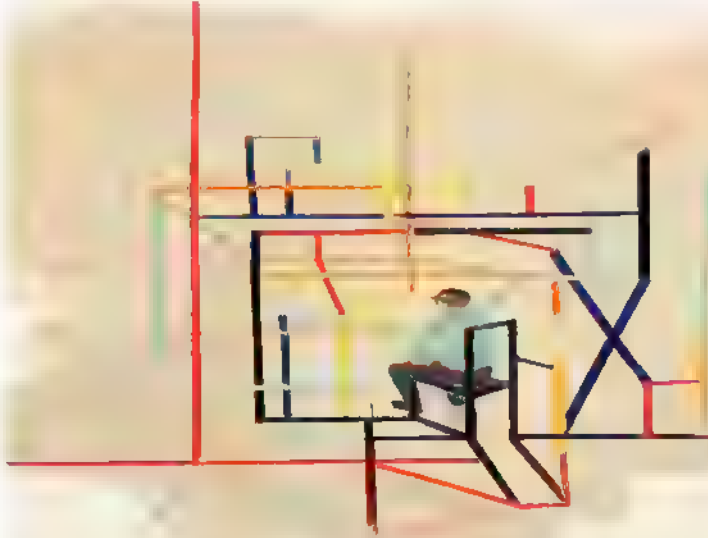
كتب العالمان ما توصلوا إليه من نتائج في أطروحة نموذجية بعنوان (جوهر حساب التكامل والتفاضل في نشاط الجهاز العصبي)، نُشرت في نشرة الفيزياء الحيوية الرياضية. وعلى الرغم من أن النموذج يُعد بدائياً مقارنةً بالدماغ البيولوجي إلا أن ذلك ساهم في إثبات المبدأ. وأضاف العالمان أن الفكر لا يحتاج إلى أن يُقَلَّف بالتصوف الفرويدي، أو أن يخوض في صراعات بين (الأنا والهو)، وأعلن مكلوتش لجمعية من طلاب الفلسفة أنه «لأول مرة في تاريخ العلم تمكّن من معرفة كيف نعرف».



والتر بيتس (١٩٢٣-١٩٦٩م) من حياة «نشرّد إلى معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا؛ ليكون رائداً في مجال علم الأعصاب وينتهي به المطاف رجلاً مكثراً يعيش بمعزل عن الجميع

تأتي قبل السوابق، والأثر يأتي قبل السبب؛ لذلك صُنّف مكلوتش كلّ وصلة في سلسلة وفق ترتيب زمني، حتى إذا أرسلت الخلية العصبية الأولى في الوقت (ت) ترسل الخلية اللاحقة إشارتها في الوقت (ت+١)، وهكذا دواليك، لكن الإشكال يكون عندما تلتف السلسلة ويصبح (ت+١) قبل (ت).

كان لدى بيتس حلّ للتعامل مع هذه المعضلة: فُلجأ إلى مبدأ الحساب النمطي (مودلو)، وهو نظام حسابي للأعداد الصحيحة يعتمد على تكرار الأعداد بشكل نمطي؛ لذا فالأعداد أشبه بالوقت في الساعة، وبذلك استطاع حلّ الإشكال؛ فباستخدام هذا المبدأ لن يكون هناك تناقض حتى بعد تقديم (ت+١) على (ت)؛ لأن (قبل) و(بعد) لا معنى لهما في حساباته؛ فقد أزال الوقت من المعادلة تماماً؛ فعلى سبيل المثال: عندما



وما هي إلا لحظات حتى بدأ بيتس بتوجيه الأسئلة، وتقديم الاقتراحات، حتى واصل الحل في سبورة أخرى، عندها أيقن ليتفي أن فينر وجد ذراعه اليمنى، وكتب فينر لاحقاً واصفاً بيتس: «إنه بلا منازع أقوى عالم شاب قابلته في حياتي... سيكون من المجيب ألا يُعرف بوصفه أحد أهم عالمين أو ثلاثة علماء في جيله، ليس في الولايات المتحدة الأمريكية فحسب، بل في العالم أجمع». ومن شدة إعجاب فينر ببيتس وعده بأن يساعده على الحصول على درجة الدكتوراه في الرياضيات من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا على الرغم من أن القوانين الصارمة في جامعة شيكاغو لا تسمح بقبول طالب لم يُنه دراسته الثانوية؛ فكان عرضاً لا يمكن رفضه من شخص شق طريقه من عامل بسيط في ديترويت إلى طالب يدرس على أيدي نخبة من العلماء المؤثرين في العالم. وبحلول عام ١٩٤٣م، انتقل بيتس إلى سكن

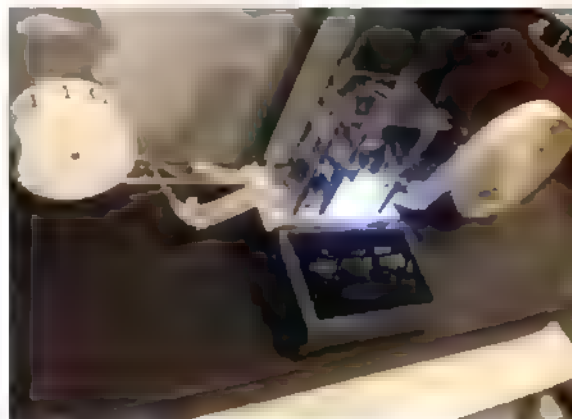
وجد بيتس في مكنتش كل ما كان يحتاج إليه من القبول والصدقة؛ فقد كان نصفه المفكر الآخر، والأب الذي لم يعرفه قط. وعلى الرغم من أن هذا الفتى الهارب عاش مدة وجيزة في منزل مكنتش إلا أنه ما فتئ يذكره ويحنّ إليه. أما مكنتش، فقد كان مفتوناً بروح بيتس الطيبة، وبراعته التقنية التي ساهمت في تجسيد مفاهيمه على أرض الواقع؛ ففي خطاب التتويج كتب عن بيتس «إنه شخص أريده دائماً بجواري»^(١)، وشاركه الوصف أحد عمالقة الفكر في القرن العشرين، وهو عالم الرياضيات والفيلسوف ومؤسس علم التحكم الآلي نوربرت فينر. وتعود بداية القصة إلى عام ١٩٤٣م، عندما جلب ليتفي بيتس إلى مكتب فينر في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، ولم يبادر فينر إلى التعريف بنفسه، أو حتى إجراء محادثة بسيطة مع بيتس؛ فكل ما قام به هو إحضار سبورة، والعمل على برهنة مسألة رياضية،

تربيلونات وصلات المشابك العصبية في الدماغ سلفاً؛ فهذا الكم من المعلومات المطلوبة لا يمكن الاحتفاظ به؛ لذلك يعتقد بيتس أن الجهاز العصبي في البشر يبدأ بعدد عشوائي من المشابك العصبية، ومن المرجح أن كل مشبك عصبي يحتوي على معلومات ضئيلة (وهي أطروحة لا تزال قابلة للنقاش إلى يومنا هذا)، ويظن أن تقيّر عتبات الخلايا العصبية طوال الوقت يمكن أن ينظم العشوائية، ويظهر المعلومات، ولحاكاة هذه العملية لجأ بيتس إلى الميكانيكا الإحصائية، وهو ما كان فينر يشعّعه عليه؛ فتصميم آلة تعمل بنموذج بيتس يعني أن الآلة قادرة على التعلّم. كتب بيتس في رسالة إلى مكلوتش في ديسمبر عام ١٩٤٣م، بعد نحو ثلاثة أشهر من وصوله إلى المعهد: «أستطيع الآن أن أفهم للمرة الأولى سبعة أثمان ما يقوله فينر، وهو ما قيل لي بأنه إنجاز»، وذكر أنه يعمل مع فينر على «صياغة أول مناقشة واهية للميكانيكا الإحصائية ومهمها بوجه عام؛ حتى تشمل المناقشة مشكلة مشتقة من قوانين نسبية أو إحصائية للسلوك، ومن القوانين الجهرية من علم وظائف الأعصاب... ألا يبدو ذلك جيداً؟».

في فصل الشتاء، دعا فينر بيتس إلى مؤتمر نظمه في برينستون بالتعاون مع عالم الرياضيات والفيزياء جون فون نيومان، الذي كان أيضاً معجباً بعقلية بيتس، وهناك تشكلت بدايات فريق (سايبيرتشنست Cybertneticians)، الذي أسسه فون نيومان مع فينر وبيتس ومكلوتش وليتفي، وبرز في هذا الفريق الاستثنائي عالماً المشرد الهارب من عائلته بيتس، وكتب مكلوتش: «لم يكن لأحد منا أن يجرؤ على نشر ورقة علمية من دون تعديلات بيتس وموافقه». وقال ليتفي: «كان بيتس بلا شك عبقريّ الفريق؛ فلا أحد يضاهيه في علم الكيمياء والفيزياء، ببساطة؛ كان يمكنه التحدث في كل شيء؛ من التاريخ إلى علم

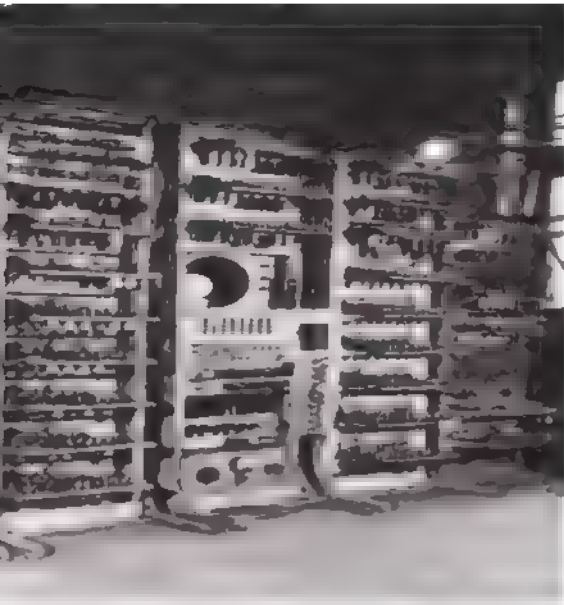
جامعة كامبريدج، وقيل طائفاً استثنائياً في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا».

أراد فينر من بيتس أن يكمل نموذج الدماغ، ويجعله أكثر واقعية؛ فعلى الرغم من النقلات التي حقّقها بيتس ومكلوتش في عملهما إلا أن المنطق الرمزي كان صعب التحليل، كما كان النموذج بدياً ليحاكي تعقيدات الدماغ البشري. وأدرك فينر في قرارة نفسه مدى تعقيد العمل الذي قام به العالمان؛ فتقديم نموذج أكثر واقعية للشبكات العصبية الحيوية في الآلات الذكية يعني ثورة في الحقل السيبراني، ولیدعم نموذج بيتس مئة مليون خلية عصبية في الدماغ يحتاج إلى إحصائيات دقيقة، وهو ما برع فيه فينر؛ فقد كان ضليعاً في نظرية الاحتمالات والإحصاء، وهو من قدّم تعريفاً رياضياً دقيقاً لنظرية المعلومات، وهو أنه كلما زادت الاحتمالات زادت تبعاً لذلك العشوائية، وانخفض محتوى المعلومات. أدرك بيتس عندما بدأ العمل في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا أنه على الرغم من أن علم الوراثة يجب أن يحتوي على صفات الخلايا العصبية العامة إلا أنه لا يمكن للجينات -بأي حال من الأحوال- تحديد



آراء بيتس، ووظف مبدأ الرياضيات النمطية (Mo - tulo Mathematics)؛ «العنصر الحافز لذاته يبقى في حالة نشاط لأجل غير مسمى». وفصل فون نيومان جميع جواب البنية الحاسوبية الجديدة؛ فلم يقتبس في تقريره إلا من ورقة بحثية واحدة لمكلوتش وبيتس، وهي بعنوان: (حساب التفاضل والتكامل المنطقي).

وبحلول عام ١٩٤٦م، كان بيتس يعيش في شارع يكون في مدينة بوسطن، يشاركه السكن: أوليفر سيلمرج، وهو طالب في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا سيعرف لاحقاً بـ (أبو علم إدراك الآلة)، وهيمان مينسكي الخبير الاقتصادي في المستقبل، وليتيي وهو أستاذ يدرس المنطق الرياضي في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، ويعمل مع فينر على الميكانيكا الإحصائية للمخ.

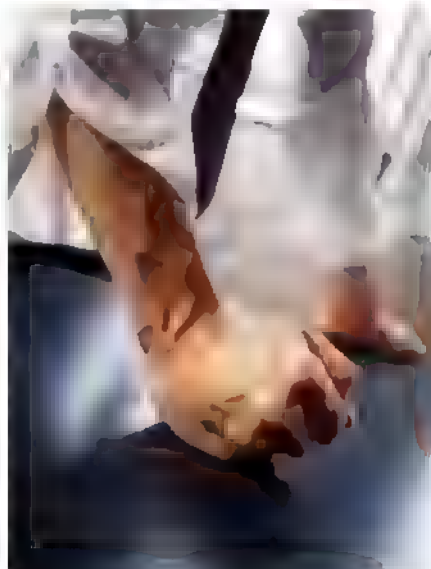


النبات وغيرهما من العلوم؛ فبمجرد سؤاله عن أمر ما كان يستطيع استرجاع جميع المعلومات الموجودة في الكتاب... فالعالم لديه كان مترابطاً بطريقة معقدة جداً ورائعة^(٢).

في يونيو عام ١٩٤٥م، ألف جون فون نيومان كتاباً يعدّ مستنداً تاريخياً بعنوان: (المسودة الأولى من تقرير حول الإدراك EDVAC)، وهو أول وصف منشور لبرامج الحاسوب المخزنة الثنائية؛ فلم يكن كالنموذج السابق (إينياك ENIAC)، الذي كان على مساحة ألف وثمانمئة متر مربع في ولاية فيلادلفيا؛ فالجهاز كان أشبه بآلة حاسبة عملاقة أكثر من كونه جهاز حاسب آلي، وكان من الممكن إعادة برمجة الجهاز للقيام بأي عملية، لكن العملية ستمتد عدة أسابيع، وتتطلب كثيراً من أجهزة التشغيل لإعادة توصيل جميع الأسلاك والمفاتيح، فأدرك فون نيومان أنه لا ضرورة لإعادة توصيل الأسلاك في كل مرة لأداء عملية جديدة إذا كان يمكن أخذ إعدادات المفاتيح والأسلاك وتجريدها، ثم إعادة ترميزها إلى معلومات صرعة يمكن إدخالها في جهاز الحاسوب بالطريقة نفسها التي يتم بها إدخال البيانات؛ فبهذه الطريقة تشمل البيانات البرامج ذاتها نتعالج البيانات من دون الحاجة إلى إعادة توصيل أسلاك أي جهاز، وبذلك نحصل على آلة تورينج، وهي نموذج نظري بسيط يحاكي طريقة عمل الحاسوب.

اقترح فون نيومان صنع حاسب آلي يحاكي نموذج مكلوتش وبيتس لشبكات الخلايا العصبية، لكن بدلاً من الخلايا العصبية أوصى بالصمامات المفرغة، التي سيكون عملها بوصفها بوابات منطقية؛ فعند توصيل الصمامات بترتيب الشبكات العصبية نفسه يمكن القيام بأي عملية حسابية. ولتخزين البرامج على شكل بيانات يحتاج الحاسب الآلي إلى ذاكرة تخزين، وهنا يأتي دور دوائر بيتس؛ فقد كوّن فون نيومان في تقريره

في العام الذي يليه، أعلن بيتس في المؤتمر المعرّج الثاني أنه سيكتب أطروحة الدكتوراه في (الشبكات العصبية الاحتمالية الثلاثية الأبعاد)، وهو ما أربك العلماء في المؤتمر وجبرهم؛ فكلية (شخص طموح) لا تكاد تصف المهارات الرياضية اللازمة لإنجاح مثل هذا العمل الفذّ، لكن الذين يرفضون قدرات بيتس ومهاراته كانوا يتعرقون شوقاً ليروا ما سيفعله؛ فقد صنّف مكولتس في رسالة إلى الفيلسوف رودولف كارناب إنجازات بيتس قائلاً: «من أكثر العلماء نهماً للعلم؛ فهو كيميائي ممتاز، ومتخصص جيد في علم الثدييات لعلومه بنباتات السعادي وأنواع الفطر والطيور في نيو إنجلاند، ودرس أيضاً التشريح وعلم وظائف الأعصاب من مصادرها الأصلية في اليونانية واللاتينية والإيطالية والإسبانية والبرتغالية والألمانية، وذلك لمبادرته إلى تعلّم أي لغة يحتاج إليها في أقرب وقت، ولديه معرفة بكل شيء من نظرية الدوائر الكهربائية وطريقة لحام الدوائر الإلكترونية إلى الإضاءة ودوائر الراديو. في حياتي الطويلة لم يسبق لي أن رأيت رجلاً مثقفاً وعملياً مثله». وفي يونيو عام ١٩٥٤م، كتبت مجلة (فورتشن) مقالاً عن أكثر عشرين عالماً موهوباً تحت سن الأربعين، وورد فيها اسم بيتس إلى جانب كلود شانون وجيمس واتسون؛ فعلى الرغم من كل الصعاب التي مرّ بها والتر بيتس إلا أنه استطاع تحقيق النجومية العلمية. كتب بيتس قبل عدة سنوات رسالة إلى مكولتس، معبّراً فيها عن حنينه إليه: «أحسّ تقريباً كل أسبوع بشوق شديد، وأرغب في التحدث إليك طوال الليل». وعلى الرغم من كل نجاحات بيتس العلمية إلا أنه عانى الحنين إلى الديار، والديار هنا تعني مكولتس، ووصل إلى مرحلة من الاعتقاد بأنه يعمل مع مكولتس مرة أخرى سيكون أكثر سعادة وإنتاجية وقدرة على سبر أغوار جديدة، ويبدو أن مكولتس كان هو الآخر يتخبط



مبنى رقم عشرين في شارع فاسار، وكان تزّين ياب
المبنى لافتة مكتوب عليها (نظرية المعرفة التجريبية)
ومع انضمام هذه الكوكبة من العلماء كان علم
الأعصاب، وعلم التحكم الآلي، والذكاء الاصطناعي،
وعلم الحاسوب، على حافة انفجار فكريٍّ لا حدَّ له، لكن
كان هناك شخص واحد لم يسعد بلمَّ هذا الشمل، هي
مارجريت زوجة فينر، وكانت امرأة متحكّمة، ومحافظة
متشددة بكلِّ المقاييس. كانت مارجريت تكوّه تأثير
نمط معيشة مكلوتش في زوجها؛ فقد قام مؤخراً بإقامة
حفلة جامعة في مزرعة عائلته بأولد لايم في كونيتيكت،
ولم تكن تكثرث به عندما كان يعيش في شيكاغو، لكن
لم تتحمّل فكرة وجوده في كامبريدج؛ لذا بدأت بتسج
مكيدتها، فأخبرت زوجها أن أبناء مكلوتش تحرّشوا
بابنته باربرا في أثناء إقامتها بمنزلهم في شيكاغو،
وعلى الفور أرسل فينر برقية غاضبةً إلى ويزنر،
مضمونها: «الرجاء إبلاغ بيتس ولينقي بإلغاء ارتباطي
بجميع المشروعات، ولا أريد أيّ علاقة بهما بعد الآن»^(٣).
وبعدما قطع اتصالاته مع بيتس من دون أن يشرح له
سبب قيامه بذلك، وكانت تلك الحادثة هي بداية النهاية
لبيتس؛ فقد مثّل فينر دور الأب في حياته، لكنه تخلّى
عنه لسبب غير مفهوم؛ فلم يكن الأمر مجرد خسارة، بل
أسوأ بكثير؛ لأنه ينافي منطق علاقة الأب بابنه.
وما حدث مع الضفادع زاد الطين بلة؛ ففي الطابق
السفلي من المبنى رقم عشرين في معهد ماساتشوستس
للتكنولوجيا احتفظ لينقي بمجموعة من الضفادع وصندوق
مملوء بالصراصير، وساد اعتقاد بين علماء الأحياء في
ذلك الوقت أن العين مثل اللوحة الفوتوغرافية التي تسجّل
في اللاوعي نقاطاً ضوئية وترسلها تبعاً إلى الدماغ الذي
يتولى مهمة التفسير، وهي الأصعب، فقرر لينقي التحقّق
من ذلك عن طريق فتح جمجمة ضفدع، وربط أقطاب
كهربائية في ألياف فردية في العصب البصري.



في عمله من دون معاونه الهارب، وفي عام ١٩٥٢م،
انتشبت القمة بدعوة جيرري ويزنر -المدير المساعد
في مختبر أبحاث معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا-
مكلوتش ليعمل رئيساً لمشروع جديد في علم الأعصاب
في المعهد. لم يتوان مكلوتش عن قبول العرض؛ لأنه يعني
أنه سيعمل جنباً إلى جنب مع بيتس، تخلّى عن منصبه
أستاذاً، وعن منزله الكبير في هينسدل؛ ليكون مساعد
باحث، وليعيش في شقة وضّعة في كامبريدج، إلا أنه
كان أسعد الناس بذلك. كانت خطة المشروع استخدام
كلِّ ما له علاقة بنظرية المعلومات، والفسيولوجيا
العصبية، والميكانيكا الإحصائية، وحوسبة الآلات؛ لفهم
جوهر المادة الدماغية التي تميّز بها الإنسان من سائر
المخلوقات الأخرى. انضم لينقي وعالم الأعصاب الشاب
باتريك وول إلى مكلوتش وبيتس في مقرهما الجديد في



بيتس مع ليتقي همسكاً عينة احتذر في إحدى تجارب الإدراك البصري عام ١٩٥٩م

المعلومات عن طريق الخلايا العصبية الرقمية قامت الخلايا العصبية الرقمية في العين بتطبيق المنطق الرياضي والعمليات التفاضلية الفوضوية المطبقة في الدماغ نفسها، وهو ما يعني أن العين قادرة جزئياً على القيام بالعمليات التفسيرية، وعلق ليتقي على ذلك قائلاً: «كان جلياً لبيتس بعد هذه التجربة أنه حتى لو كان للمنطق دور فهو ليس بدور مهم أو مركزي كما كان متوقفاً؛ فعلى الرغم من أنه لم يصرح بذلك قط إلا أن أمله قد خاب نتيجة التجربة، وخسارة صداقة هينر أصابته في مقتل».

أدخلت موجة الأخبار السيئة بيتس في حالة من الاكتئاب عاناها سنوات؛ ففي رسالة كتبها إلى مكولوتش يطلب منه مشورته: «لاحظت في السنتين أو السنوات الثلاث الماضية أنني كثيراً ما أشعر بالحزن والفراغ والتعاسة،

أخضع ليتقي، بمشاركة كل من: بيتس، ومكولوتش، وميرتو ماتورانا، وهو عالم أحياء وفيلسوف تشيلي، الضفادع لمختلف التجارب البصرية، منها على سبيل المثال: إضاءة الأنوار وإعتامها، وعرض صور فوتوغرافية ملونة من بيئة الضفادع الطبيعية، واستخدام الذباب الاصطناعي المتدلي مغناطيسياً، ثم تسجيل ما قامت العين بقياسه قبل إرساله إلى الدماغ، لكن التأثير للدهشة أن العين لم تكتم بتسجيل ما رأت فحسب، بل قامت بترشيح الخواص البصرية؛ مثل: التباين، والانحناء، والحركة، وتحليلها؛ فقدّم العلماء أطروحة نموذجية بعنوان: (ماذا أخبرت عين الضفدع دماغه؟)، نُشرت عام ١٩٥٩م، وهي تقيد بأن العين تتحدث لغة على درجة عالية من التنظيم والتفسير. وضربت نتائج البحث صميم معتقدات بيتس؛ فبدلاً من قيام الدماغ بحوسبة



لكن ذهبت كل تلك المعلومات التي لا تُقدَّر بثمن مع الريح. استمر بيتس في العمل بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا شكلياً، وكان لا يكاد يتحدث مع أحد، وكان كثير الاختفاء؛ فقد ذكر زميله ليتفي في مذكراته: «كانت تستغرق مهمة البحث عنه ليالي طويلة؛ فقد كانت رؤيته وهو يمدّر نفسه تجربة مروّعة؛ فبشكل ما مازال بيتس هو الصبي نفسه ذا الثانية عشرة من عمره، ومازال نفس الطفل المعتف الهارب الذي اعتاد الاختباء بين عفن الكتب في المكتبات، لكن الفرق أن هذه الكتب تحوّلت إلى زجاجات خمر.

وضع بيتس ومكلوتش أسس علم التحكم الآلي والذكاء الاصطناعي، وحوّل اتجاه علم النفس بعيداً من التحليل الفرويدي، واتّجها به نحو الفهم الميكانيكي للفكر، وبينما أن الدماغ قادر على الحوسبة، وهو النشاط الذي يُسمّى بـ(معالجة المعلومات)، وتبيّن بقيامهما بذلك كيف للحاسب الآلي القيام بالحوسبة؛ فقد كانا الإتهام الرئيس لهندسة الحواسيب الحديثة، وكانت بفضل عملهما ممّا اللحظة التاريخية لاجتماع علم الأعصاب، والطب النفسي، وعلم الحاسوب، والمنطق الرياضي، والذكاء الاصطناعي؛ لتحقيق فكرة خطرت للمرة الأولى للعالم ليببتر: إذ كان يأمل أن يستخدم المعلومة -البشر والآلة

وهو ما جعل كل إيجابية في حياتي تختفي؛ فلا يبدو شيء في نظري يستحق العمل لأجله، وأبالغ في ردة فعلي عند صفائر الأمور قبل كيانها، وبعبارة أخرى: كان بيتس يعاني مع المنطق الذي طالما سعى إليه في حياته؛ فكتب عن معاناته مع الاكتئاب: «قد تكون شائعة بين العاملين في مجال الرياضيات التطبيقية لاستخدامهم المنطق بشكل مغرط؛ فهو نوع من الشوم ناتج من عدم القدرة على الاعتقاد بما يتمتعده الناس من المبادئ؛ مثل: مبدأ الاستقراء، أو مبدأ اتساق الطبيعة؛ فلم يستطع العاملون في المجال برهنة المسلمات البديهية، مثل: لماذا يجب أن تشرق الشمس غدّاً».

قضى الاكتئاب على بيتس، خصوصاً بعد أن قطع فينر علاقته به؛ فبدأ يفرط في شرب الكحول، وانعزل عن رفاقه، وعندما حصل على رسالة الدكتوراه رفض التوقيع وإكمال المستندات الرسمية، وقام بإحراق أطروحته وجميع ملاحظاته التي كانت نتاج سنوات من البحث والتحري. كان عمله على قدر كبير من الأهمية، وكان الكل يترقّبه بفارغ الصبر، وفي محاولة لإنقاذ ما يمكن إنقاذه عرض وينسر على ليتفي زيادة الدعم المالي لمختبره إذا استطاع استعادة أي معلومة من الأطروحة.

من جزاء إصابته بالهذيان الارتعاشي نتيجة إسرافه في تناول الكحول رسالة إلى رفيق دربه مكلوتش، الذي كان يرقد في العناية المركزة بمستشفى بيتر بينت في برمنجهام، الذي يبعد منه بضع خطوات: «علمتُ أنك مصاب بمرض القلب التاجي... وأنت تحت المراقبة المستمرة، وموصول بك كثير من الحساسات التي تتصل مباشرة بلوحة تحكم وأجهزة إنذار، أعتقد أن ذلك يبدو سيبرنيطيقاً (علم الضبط والاتصال العصبي).

يعتصر قلبي لسماع أن جسدك مربوط بتلك الأجهزة، فلا يمكنك حتى التقلب على سريرك براحة.

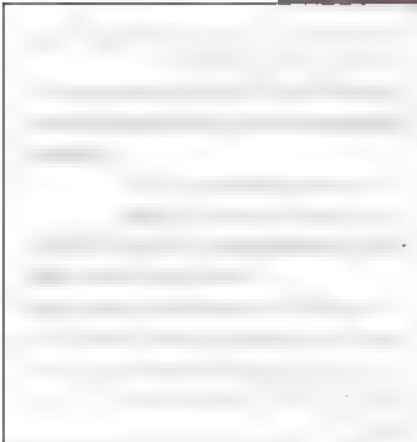
حقيقة، لم يكن بيتس أفضل حالاً من مكلوتش؛ فقد أمضى ثلاثة أسابيع في المستشفى يمانى اليرقان ومشكلات في الكبد، وفي يوم ١٤ مايو توفّي والتر بيتس في بيت الإيواء بمدينة كامبريدج وحيداً من جزاء تزييف في دوالي المريء. وتوفّي مكلوتش بعد أربعة أشهر من وفاة بيتس، كما لو كان من غير المنطقي وجود أحدهما من دون الآخر؛ فقد كانا كالدائرة العصبية بانقطاع الاتصال تنضب الخلايا وتموت.

والأرقام والعقل - بوصفها عملة عالمية؛ فما كان يبدو على السطح عناصر مختلفة للعالم - من كتل المعدن، وكتل المادة الرمادية، وخدوش الحبر على الورق - بدا متشابهاً من الداخل، وكان يُعتقد في ذلك الوقت أن التجريد الرمزي ساهم في شفافية العالم، لكن الدماغ عالم غريب وغامض، وبمجرد تبسيط الأشياء إلى معلومات يحكمها المنطق زاد الاهتمام بعلم الميكانيكا، فكانت المفاضلة على حساب علم الوجود (الأنطولوجيا).

كان هون نيومان أول من تنبأ بافتراق مسار علم الذكاء الاصطناعي عن مسار علم الأعصاب، وكتب في رسالته إلى فينر: «بعد مساهمة تورينج الإيجابية العظيمة، وبجهود مماثلة لبيتس ومكلوتش، أصبح الوضع أسوأ مما كان عليه سابقاً؛ فقد قُسم العلماء اتعاءات مطلقة بأن أي شيء، وكل شيء، يمكن برهنته بتطبيق الآلية المناسبة، وتحديد آلية الشبكات العصبية؛ فبمعرفة البية واحدة واضحة ومؤكدة يمكن تعميمها. وفي النهاية انقلبت الحجة عليهم؛ فلم يساهم ما تعلمه وتعلمناه من تحليل شفرات وظيفة العضو مجهرياً في الحصول على تفاصيل آلية عمل الخلايا العصبية في الدماغ، وبسبب هذه الادعاءات المطلقة كان من المستحيل لبيتس تقديم نموذج شامل يحاكي طريقة عمل الدماغ البشري، وهو ما جعل جهوده تتلاشى في بوتقة النسيان. ليس هذا فحسب، بل حتى تجربته مع الضفادع أثبتت محدودية المنطق ومروثيات الدماغ المركزية، واختارت الطبيعة حياة الفوضوية بدلاً من قوة المنطق، وهو ما كان عصياً على بيتس استيعابه. لم تثمر أفكار بيتس بشأن محاكاة وظائف الدماغ البشري، لكنه ساهم في تقديم مجلة عصر الحوسبة الآلية، ونهج الشبكات العصبية في تعلم الآلة، وما يُسمى بـ (الفلسفة الارتباطية للعقل). لكنه علم في قرارة نفسه أنه هُزم.

وفي يوم السبت ٢١ إبريل عام ١٩٦٩م، كتب بيتس من غرفته في مستشفى بيت إسرائيل في بوسطن بيد تهتز

المراجع



معهذنا في الأعوام القليلة الماضية أن

ماينا نأه إلى أأهزنا الذكبه بلا نأه: ههه

شكاغو الأمريكية مركزاً لها، برنامجاً مبنياً
يستطيع كتابة التقارير الصحفية كما يفعل

في الأسواق وإعمال المتخصصين، الذين

كيرة من البيانات الرقمية، كتابة المقالات
الرياضية أو التقارير المالية؛ لأن تحليل
مجموعة من البيانات، واستخراج مدلولاتها

تقديم تحليل موثوق وسهل القراءة

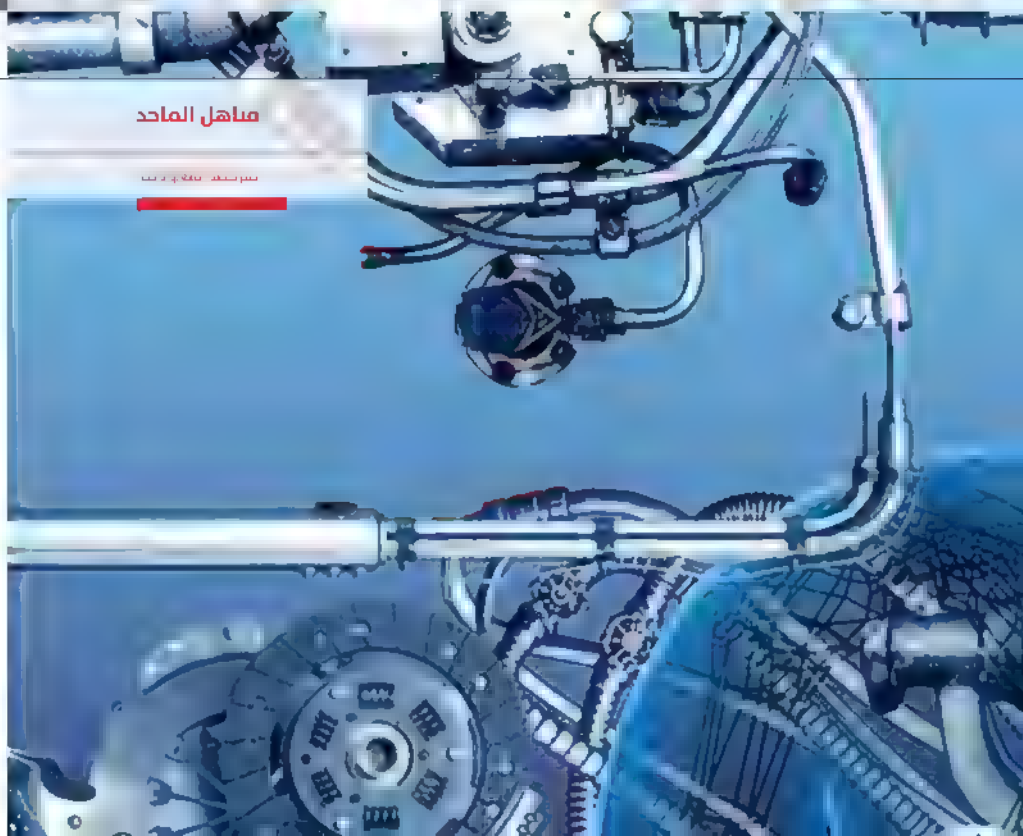
نظرة إلى البرمجيات الجديدة التي يمكن أن تغير عالم الصحافة

هل يهدّد الذكاء الاصطناعي وظيفة الصحفيين؟

81

مهازل الماحد

محرر صحفي - القاهرة - مصر



وتعد مجلة (فوربس) الشهيرة -على سبيل المثال- أحد العملاء البارزين الذين يستخدمون هذا البرنامج لإعداد ما يصفه لويس دهوكين -أحد صحفيي المجلة- بأنه «أخبار عن أرباح الشركة مولدة بالكمبيوتر»؛ فكل يوم يفرز البرنامج بيانات الأسهم الأخيرة، ويقدم لمحة عن أداء الشركة. كما تستخدم شبكة (بيج تن) البرنامج في كتابة ملخصات رياضية تلقائياً؛ مثل: «من سجل الأهداف، وبيانات اللاعبين. ومع أن هذه المقالات تنقل إلى الحيوية، كما يصفها الصحفي الرياضي تشاك كلوسترمان، إلا أن البرنامج قابل للتعديل بدرجة كبيرة، ويستطيع أن يكتب عبارات أكثر تعاملاً مع الفريق الخاسر، وأخرى تشجيعية للفريق الفائز. ويستخدم العبارات المختلطة لمشجعي الرياضة؛ مثل: «كان فريق سينسيناتي محظوظاً في المباراة؛ إذ أحرر تسع رميات ثلاثية من خارج القوس من أصل ٢٣ رمية، بنسبة ٣٩٪» وعلى نحو مماثل، فإن تطبيق الايفون جيم تشانجر Gamechanger، الذي يستخدمه المدربون وأولياء الأمور لتسجيل فلذات أكبادهم في دوري فريق الصغار، يتميز بخدمة تقديم (ملخص) عن المباراة جاهز للطباعة تقدمه نارتيف ساينس، كما يمكنك تلقي ملخصات عن أداء طفلك، وتقاط ضعفه، بضغطة زر واحدة.

سافرتُ إلى مدينة شيكاغو لمقابلة مؤسسي شركة نارتيف ساينس، ومعرفة المزيد عن طبيعة عملهم؛ فهم يدعون أن تقنياتهم ستعيد رسم طريقة استخدامنا للبيانات ووسائل الإعلام، وطريقتنا في تبادل المعلومات. قضيتُ عدة ساعات في إجراء المقابلات، ومعرفة المزيد عن تقنية الشركة، واهتنتُ بالفكرة، وأصبحت أصدقها الآن. وقد أثارت قدرة البرنامج على كتابة عدة مستويات في لمح البصر بتكلفة منخفضة مخاوف بعض الأوساط التي تخشى من أن يغزو عالم الصحافة، ويحل محل الصحفيين، لكن الواقع أكثر تعقيداً.

بداية ظهور الصحفي المبرمج

لكل شركة ناشئة رؤية ورؤية عما تريد تقديمه من أجل العالم؛ فعلى سبيل المثال: يريد مارك زوكربيرج -مؤسس موقع الفيسبوك- أن يجعل الناس أكثر تواصلًا، ويريد سيرجي برين -أحد مؤسسي شركة جوجل- أن يكون المحتوى الرائع سهل العثور عليه، ويريد كريس هاموند -أحد مؤسسي شركة نارتيف ساينس، ومدير قسم تقنية المعلومات- أن يجعل الأشياء أسهل للقراءة، وقد قال لي هاموند: «تشكل البيانات قيمة هائلة بنحو لا يُصدق، لكنها لا تعد ذات قيمة بمجرد احتوائها على جداول فقط، بل على المعلومات التي يمكن جمعها من خلالها، وأكد هاموند أننا نسبح في بحر من البيانات الرقمية، ونوشك على الفرق، ويثير هذا الأمر دهشته واستغرابه. قد يكون السبب في إهمال الأرقام أن معظم الناس في الحقيقة لا يحبون التعامل معها؛ فقراءة الجداول تحيرنا، لأن العقل البشري يفكر في سرد القصص، لا تحليل الأرقام؛ لذلك من وجهة نظر هاموند يجب أن يكون لدينا محتوى إخباري بدلاً من الأرقام، وهنا يأتي دور شركة نارتيف ساينس، مضيفاً: «تقنيتنا في النهاية بسيطة بين البيانات والخبرة الإنسانية، وعندما سألته: ماذا يعني ذلك للصحفيين؟ أشار إلى أن عمله هو ثمرة تعاون بين علماء الحاسوب والصحفيين منذ مدة طويلة؛ فقد كان خلال عمله المستمر في مختبر المعلومات الذكية في جامعة

أثارت قدرة نارتيف ساينس على كتابة عدة محتويات في لمح البصر بكلمة صحفية مخاوف بعض الأوساط التي تخشى من أن يغزو عالم الصحافة ويحل محل الصحفيين



ستيف مونكي

التعميزي لشركة نارتيك ساينس: «نستطيع أن نكتب عن أي نوع من المحتوى باستخدام أي نوع من البيانات». لكن لدى العميل قواعد مختلفة، مثل أسلوب الكتابة المتبع، وطريقة النشر، والمفردات المتخصصة، إضافة إلى أنهم ينشرون أنواعاً مختلفة من القصص؛ لذلك تحتاج شركة نارتيك ساينس إلى الصحفيين. وعندما توقع الشركة صفقة مع عميل جديد يبدأ الصحفيون بالعمل على تخصيص البرنامج الحالي من خلال الإعدادات؛ فالجزء الأسهل هو تخصيص الطريقة المثبتة في كتابة الأسماء والتواريخ، ومتى يُستخدم الفعل المائل، وما شابه ذلك، أما الجزء الأصعب، الذي يأخذ وقتاً أطول، فهو تعيين الحقائق والاستدلالات التي يتم الحصول عليها من بيانات العملاء، وجمع المقالات وترتيبها لتوليد زوايا القصة؛ ففي مجال رياضة البيسبول يتعلم البرنامج المفاهيم الأولية لسجل النتائج؛ مثل: انتصار ساحق، وذهاباً وإياباً، وجهد الفريق، وموسم لامع، وأُخِلت بسبب الأمطار، وغير ذلك.

نورث وسترن يعمل بشكل دوري مع طلاب وأعضاء هيئة التدريس في كلية ميدل للصحافة على إنشاء (فرق متعددة الوظائف) من الصحفيين والمبرمجين، ويمدّ هذا الأمر في حد ذاته خطوة رائدة؛ لأن الصحفيين وعلماء الحاسوب لم يعتادوا العمل معاً في مجال المعرفة أو الحياة العامة وقد أدى هذا العمل المشترك إلى ابتكار برنامج ستايتس مونكي Stats Monkey، الذي يقدم ملخصات عن مباريات البيسبول، وأصبح نموذجاً لبرامج التأليف في وقتنا الحاضر.

يتمتع لاري بيرنبوم وكريس هاموند، اللذان تخرّجا في جامعة ييل، ويعملان أستاذين لعلم الحاسوب، بخلفية أكاديمية عن الأنظمة القوية، وتجلّى اهتمامهما بعلم القصص في ابتكار شركة نارتيك ساينس، وأسساً للصحفيين والمبرمجين الخطة الهرمية نفسها؛ لأن كلا منهما يساهم في عمل قيم؛ فعمل المبرمجين مهم جداً؛ لأنهم يحافظون على أداء برنامج التأليف ويطوّرونه؛ لأنه أساس هذه الشركة. لقد قال لي ستوارت فرانكل: الرئيس



وبهذه الطريقة لا يفكر صحفيو نارتييف ساينس في قصص محددة، إنما يعدّون شبكةً من الاحتمالات للقصة؛ فقد أخبرني فرانكل أنهم يعرفون كيفية ضبط التقنية حتى يصبح لديهم صحفي آلي ذو قدرات عالية يستطيع كتابة الملايين من القصص في وقت واحد، على خلاف كتابة قصة واحدة في كل مرة، وقد يزداد عدد الصحفيين الذين يعملون على هذا المستوى كلما تطوّر البرنامج.

نحن نفرّ من الملل

في يوم معين، فالصحفي البشريّ ببساطة لا يمكن أن يفعل ذلك؛ لأن محاولة رصد أي حجم عينة ذي أهمية يعدّ أمراً مستحيلًا، ويستعصي ذلك عليه؛ لأن تويتر يتحرك بسرعة كبيرة، وذو حجم كبير، وسيستغرق ذلك وقتاً طويلاً؛ لذلك كتب هاموند في مدوّنته: «المشكلة مع وسائل الإعلام الاجتماعي هي كثرتها». وتعمل نارتييف ساينس في مرحلة الاختبار التجريبي لمبادرة يمكنها رصد محتوى جميع الوسوم الأكثر رواجاً في تويتر باستخدام المتتافسرين الجمهوريين بوصفهم إطاراً لها.

قد يقول بعض الناس: إن استخدام نارتييف ساينس في كتابة مقالات عن مباريات البيسبول يشبه إلى حد كبير دقّ مسمار في قنبلة ذرية، ويقول هاموند رداً على ذلك: إن محرك استدلال البرنامج مدعوم بـ(تحليلات للبيانات المعقدة)، التي يمكنها معالجة المعلومات الضخمة والمعقدة جداً، والبيانات التي تحيّر العقل البشري، وقد يكون هذا البرنامج يوماً ما مساعداً متكاملًا للصحفيين. تخيل -على سبيل المثال- أن بالإمكان معرفة كيف يشعر مستخدمو تويتر تجاه المرشحين الجمهوريين للرئاسة



مساعدة الصحفيين في العثور على إبرة في كومة من القش؛ إذ بإمكانه فرز أكوام من مستندات الشركات والوثائق الحكومية وترتيبها.

ومن الجدير بالذكر أن معظم الصحفيين لن يكونوا قادرين على تحمل تكاليف خدمات شركة نارتييف ساينس وحدهم؛ لذلك حرصت بعض وسائل الإعلام، مثل مجلة ذي أتلانتيك، على إتاحة هذه الخدمة لصحفييها.

جمهور من قارئ واحد فقط

ذكر هاموند وهرانكل أن برنامج شركة نارتييف ساينس سيحلّ محلّ وظيفه الصحفي بكلّ تأكيد في بعض أنواع الكتابة، وأنهما متحسمان لتلك القصص التي نادراً ما يغطيها الصحفي؛ لأن الكاتب الصحفي يختار أن يكتب مقاله تبعاً لأذواق أغلبية القراء، ولن يضع وقته وجهده في كتابة مقال ذي أهمية لشخص واحد فقط، أو قلة من الناس؛ فعلى سبيل المثال: لن يكتب الصحفي الرياضي عن مباريات دوري الصغار؛ لذلك تبذل الشركة جهداً خاصاً في إمكانية إعداد مقالات لما تُسمّيه (جمهور من قارئ واحد)، تتجاوب فيه مع متطلبات كلّ قارئ وتوجهاته.

طلب مني هاموند أن أتصوّر عالماً لا تقدّم نتائج التحليل الطبي بأرقام غامضة، وإنما ملاحظات مكتوبة عن الحالة الصعبة، وكيف يمكن تحسينها، وأن ترصد فائتورة الطاقة أشكال استخدام الطاقة، وتقرّح عليك سبلاً لتوفير الطاقة والمال، وبدلاً من تدوين إجابات ابنك الخاطئة في الاختبارات الموحدة فإن البرنامج تقدّم اقتراحات لدراسة جوانب محدّدة جدّاً في اللغة، وعندما تتصفّح معضتلك الماثية فإنك ستحصل على تحليل خبير يُطلعك على أداء أسهمك واقتراحات للبيع أو الشراء. وأضاف هاموند: «إذا استُخدمت الأرقام، ووجد الناس صعوبة في استيعابها، فهذا يأتي دورنا».

تعمل نارتييف ساينس في مرحلة الاحبار التحريبي لمبادرة يمكنها رصد محتوى جميع الوسوم الأكثر رواجاً في تويتر باستخدام المتابعين الجمهوريين بوصفهم إطاراً لها

فقد ذكر البرنامج في فبراير عام ٢٠١٥م: «غطي نيوت جينجرشيتش بشعبية في تويتر؛ فقد ظلّ اسمه متداولاً بين الناس في الموقع خلال الأيام الأربعة الماضية، ومع أن الطابع العام لتفريعات نيوت جينجرشيتش كان إيجابياً إلا أن الرأي العام المتعلق بالمرشح والقضايا الشخصية كان متداولاً بصورة سلبية، ميزة هذا البرنامج أنه سيكون في المستقبل مفيداً للصحفيين، فضلاً عن المعلنين، بينما نحاول تنظيم فوضى وسائل الإعلام الاجتماعية».

لك الآن أن تتفكّر في أهمية هذا النوع من توحيد البيانات للمحقّقين الصحفيين؛ فقد قال بيفيد فوستر والاس في روايته (الملك الشاحب): «إن عصر السرية انتهى وولّى، وذكر أنه «من ضمن اكتشافات العلاقات العامة العظيمة في الديمقراطية الحديثة أنك إذا جمعت قضايا الحكم الحساسة معاً وغامضة فكلّ تكون لدى المسؤولين حاجة إلى إخفاء الأمور أو التصنّع؛ لأنه ليس هناك أحد له علاقة مباشرة بالأمر سيؤلي اهتماماً، ويسبّب المتاعب، ولن ينته أحد إلى أنه لا يهتم أحد بذلك؛ فتحنّ نقرّ من الملل؛ فالمغزى الحقيقي من ذلك لا يمكن قياسه؛ لأنه ليس هناك أحد يملك الوقت أو الموارد للبحث عنه، لكن نارتييف ساينس غيرت هذا المفهوم؛ فأصبح باستطاعة البرنامج العمل بوصفه هريقاً من المتدربين للبحث في شتى الجوانب، وإيجاد المعلومات المهمة وتقديمها، كما يمكن للبرنامج



إيكونوميست) قد يجد طريقة الطرح أكثر تحدياً وتمقيداً من طريقة معلق موقع تي إم زد، حتى إذا كان يقرأ الخبر نفسه، وقد يؤدي ذلك إلى بحث القراء عن القصص التي تعكس معتقداتهم التي أصبح من الممكن الوصول إليها من خلال تصفّح الإنترنت. ولتكون الصورة واضحة، فإن برنامج شركة نارثيف ساينس لا يعمل بشكل خاصّ على الأخبار التي تظهر بشكل مختلف لقراء مختلفين، وإنما يتطوّر الإنترنت ويتحرّك بالفعل بسرعة نحو تجربة (مُخصّصة)؛ لذلك سيجد المعلنون وموفّرو المحتوى في قدرة البرنامج على التخصيص ميزة رائعة؛ لأن الشركة تساعد بالعمل شركات التسويق على شبكة الإنترنت على فهم البيانات التي تؤخذ منها. ومع ذلك، فقلق موروزوف بشأن المستقبل في محله؛ لأن تغطية الأحداث (بموضوعية) قد تختفي؛ بسبب أن تاريخ التصفح والشراء عبر الإنترنت يؤثر في الطريقة التي نقرأ بها الأحداث الجارية.

ويأمل هاموند أن يعوّد برنامج شركة نارثيف ساينس، الذي يحاكي العقل البشري، الطريق أمام كتابة القصص القصيرة التي يغفل عنها الصحفيون؛ إذ يمكن لبرنامج التأليف أن «يأخذ مجموعة من بيانات مصلحة الضرائب، وبيانات استبانة المجتمع الأمريكي، وبيانات الإحصاء، وبيانات وزارة العمل، ويحوّلها إلى قصة في كلّ منطقة متروية في البلد». ويرى هاموند أنه ليس هناك أيّ سبب يمنع أيّ بلدة صغيرة من أن يكون لها مقال سنوي شامل عنها؛ ماضيها، ومستقبلها، وهو مجرد مثال واحد يوضّح كيف ستكون القصص أكثر عمقاً وتخصّصاً في المستقبل.

ومع ذلك، فإن هذا النوع من التخصيص الشخصي جداً لديه بعض الجوانب التي يمكن أن تكون مزعجة؛ فقد كتب فيجيني موروزوف في مقال نشره مؤخراً أن (الصحافة الآلية) يمكن أن تمدّ أخباراً تظهر بشكل مختلف لقراء مختلفين؛ فالشخص الذي يقرأ (نيويورك ريفيو أوف بوكس) أو مجلة (ذي

طرائق أداء عملها، وجمع بيانات ضخمة من المعلومات؛ حتى تستطيع قياس التكلفة والإنتاج والمبيعات وأرقام الأرباح بدقة في فترات مفصلة بعناية. ويقول فرانكل: تكمن عقلية رائد الأعمال في جمع «البيانات بقدر ممكن»؛ حتى يكون العمل منافساً ومربحاً أكثر. لكن الأمر الغريب هنا أن الشركات مع أنها تستثمر بكثافة في جمع البيانات إلا أنها تحصل على النتائج التي توصّلوا إليها بطرق محدودة جداً، ويوجد كم هائل من المعلومات، وأكثرها جديدة جذرياً، ويرجع السبب في ذلك إلى أن هواة جمع البيانات يتخلصون منها ببساطة عندما تصل إليهم؛ فقد قال هاموند: «إنه لأمر مؤلم أن كميات من البيانات ذهبت مهب الريح»؛ فإن المعلومات المستخرجة مما يسمّى (البيانات الضخمة) هي التركيز الأساسي لشركة نارتييف ساينس.

وأخبرني فرانكل أن أحد عملائهم، وهو شركة للوجيات السريعة لم يكشف عن اسمها، أنشأت إطاراً مكثفاً لتحليل الأعمال، ورصد وجمع بيانات نقاط البيع في كل مكان امتياز، وجعلت هذه المعلومات متاحة لأصحاب الامتياز، لكنها ذهبت من أن 90٪ منهم لم يستخدموا النظام نهائياً. وقد وظفت الشركة برنامج نارتييف ساينس لإنشاء تقارير تسبق صفحة البيانات؛ أي أن كل حامل امتياز سيتسلم تقييماً مرسلاً مباشرة إلى صندوق الوارد الخاص بهم في نهاية كل أسبوع عندما يبدأ المشروع في العمل، وقال فرانكل: إنهم يستطيعون الآن الحصول على تقرير حول النشاط في المتجر، وعن أدائه بلا حدود، ومنع تكديس المنتجات في متجر دون آخر، والأهم من ذلك أنهم سيعرفون المنتج الأكثر أو الأقل مبيعاً، وما يمكن أن يفعلوه ليحسّنوا من منتجاتهم.

من المحتمل أن تسبب القدرة على رسم رؤية آية من أحجام كبيرة من البيانات تعبيراً في طريقة الشركات في رصد التجارة وتقييمها، وأمل أن هذه التطورات ستكون

برنامج شركة نارتييف ساينس سيحل محل وظيفة اصمحي بكل تأكيد في بعض أنواع الكتابة و تبذل الشركة جهداً خاصاً في إمكانية إعداد مقالات لما تسميه (جمهور من قارئ واحد)، تتحارب فيه مع متطلبات كل قارئ وتوجهاته

رسم بحار من البيانات الضخمة

سيُعبد الحاسوب المؤلف تشكيل علاقتنا مع المحتوي بشكل مؤكد تقريباً، وسيكون لبرنامج شركة نارتييف ساينس تأثير كبير في جمع بيانات الشركة وإدارتها؛ فقد قال لي هاموند: «إننا نطمح إلى أن نستطيع أي شركة ذات كفاءة عالية تستحق مكانتها في الوقت الحالي مراقبة

- SPRING BOOKS -

Thomas Powers: Our Superhero

The New York Review of Books

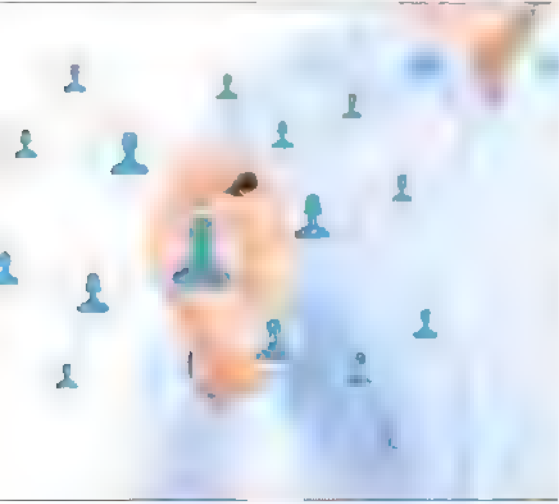
Stephen Greenblatt: Shakespeare in Tehran

Sue Halpern: The ROBOTS Are Here!

Ian Bostridge: My Schubert

Mark Lilla on Houellebecq's 'Submission'

Christopher Jencks: The 'War on Poverty'



ويتمثل الهدف الثاني في أنهم يأملون في أن يتجاوزوا حاجز الأرقام؛ فمع أن البشر قادرون على البحث في القصص والروايات، وأن أجهزة الحاسوب بارعة أكثر في التعامل مع الأرقام، إلا أن مجموعة بيانات نارتييف ساينس تعمل بنحو أفضل مع البيانات الأساسية التي تُعرف باسم (البيانات المنظمة). وقد أخبرني فرانكل أن البرنامج يعمل بالفعل مع بعض (البيانات غير المنظمة)، التي يمكنها فهم الشعور الدافع في باطن

سيعيد الحاسوب المؤلف تشكيل علاقتنا مع المحتوى بشكل مؤكد تقريباً، وسيكون لبرنامج شركة نارتييف ساينس تأثير كبير في جمع بيانات الشركة وإدارتها

قوة خاصة في بيانات عالم الإنترنت: فكما ذكر أليكس مادريجال -محرر مجلة ذي أتلانتيك- مؤخراً فإن معظم المواقع تراقب مستخدمي الموقع عن كثب بهدف جمع البيانات، وعندما تصبح البيانات الشخصية ذات فائدة ومهومة مباشرة فإنها تصبح أيضاً مرغوبة لدى جامعي البيانات لاستخراج مزيد من المعلومات الدقيقة، وعندما يتعلق الأمر بشبكة الإنترنت فإننا نرى أن معايير الخصوصية تمت إعادة تمريرها جذرياً.

نظرة إلى المستقبل

تواصل نارتييف ساينس تحسين برنامج التأليف وتطويره، ويبرز هنا هدفان أساسيان تطمح الشركة إلى تحقيقهما في المستقبل: الهدف الأول هو أن هاموند يرغب في أن يكون قادراً على برمجة البرنامج للبحث عن استنتاجات لم يسبق أن ظهرت للعلاء بعد؛ فمع أن البرنامج يستطيع البحث في الارتباطات والاتجاهات التي قد تقاจิ العلاء إلا أن كتابة احتمالات القصة محدودة بإطار حدده للبرنامج المبرمج البشري، وعند النظر إلى البيانات الحيولوجية مثلاً فإن البرنامج قد يستطيع إيجاد صلة بين التصديق الهيدرولي وزيادة حدوث زلازل، لكنه لن يفعل ذلك إلا إذا طلب البشر تقييماً لهذا الاحتمال؛ لذلك يتوق هاموند إلى تحسين البرنامج حتى يتمكن من أن يبحث عن أمور لم يسبق أن ظهرت للمبتكرين بعد، وقد أخبرني قائلاً: «نحن لا نستطيع أن نفعل ذلك الآن، لكن الفكرة من وراء هذا البرنامج هي الوصول إلى هذا الهدف»، وذكر فرانكل أنه «عندما يصبح البرنامج أكثر ذكاءً فإنه سيستقي معلوماته من البيانات التي يحللها للتوصل إلى استنتاجاته الخاصة»، وسيكون البرنامج قادراً في نهاية المطاف على «التوصل إلى بعض الاستنتاجات من دون أن يعرف الموضوع في بداية الأمر».

التمريده. أو تعلق على المدونة على سبيل المثال، وهم يؤمنون بأن مزيداً من التطورات الجديدة في فهم الحاسوب اللغة البشرية سيجعل التقنية الحالية تستمد لدخول حقبة جديدة من عالم الصحافة؛ فعندما يستطيع برنامج ذكاء اصطناعي متخصص في الوثائق المكتوبة بطريقة تحليل الأرقام نفسها فإن احتمال بقاءها وسيطرتها يزداد بشكل كبير. وإذا طبقت هاتين الفكرتين؛ أي: القدرة على التوصل إلى استنتاجات، والقدرة على العمل مع البيانات غير المنتظمة، فإن ذلك سيساهم في تطور برنامج التأليف وتقدمه بشكل مذهل، ويجعله يتفوق على البشر.

مصير الصحفي

لأنني صحفي وكاتب قصص خيالية فقد أدهشتني هذه التقنية بالطبع، ودعيتني إلى أن أفكر في علاقة ذلك كله بما أقوم به؛ فوصلت إلى مكتب شيكاغو مستمداً لتأكيد وجهة نظري، وهي أن العقل البشري هو سرٌ مقدس، وأن علاقتنا بالكلمات هي علاقة هريدة من نوعها وعميقة؛ فليس هناك إنسان آلي يستطيع أن يخوض تجربة التأليف، ويتقدم الصحفيين، لكن عندما تحدثت مع هاموند أدركت أن عملية الكتابة التي أراها متقلبة، ولا يمكن انتزاع بها، أو حتى معيرة، يمكن أن يتم قياسها كمياً وصياغتها؛ فعندما أكتب قصة قصيرة فأنا أفضل تماماً ما يفعله برنامج التأليف؛ مثل: استخدام كم هائل من البيانات، أي: تجربتي في الحياة، لاستنتاج ما يحدث في العالم، وتقديم هذه الاستنتاجات في موضوع ما، وربطها بأحداث ذات صلة، وصياغتها في التركيب الأنسب؛ أي: على أساس الأمور التي استوعبتها من القراءة والاطلاع والملاحظة وأخذ دروس في الكتابة الإبداعية؛ لذلك فمن المحتمل

أن تستطيع الآلة كتابة رسائل تحوي إيقاعاً شعرياً أيضاً باختيار أفعال صحيحة، وأسماء المعرفة، والبعد من الظروف، واهمجرأ، وأنا متأكد من أن بعض علماء النحو يستطيعون أن يستخدموا عدة طرائق لجعل الجملة مقبولة؛ كالخطباء التقليديين حينما يستخدمون المقابلة، ورد العجز على الصدر، والجناس، والطباق، وقد قال لي هاموند: من الممكن نظرياً لبرنامج التأليف أن يكتب قصصاً قصيرة، وأن يكتب قصة مثالية (إحصائياً) تستخدم معرفتنا حول اللغة والأدب السري، وقد تمت هذه المحاولات من قبل؛ إذ كتب موسيقيون روسيون أسوأ الأغاني وأفضلها على مر التاريخ استناداً إلى البيانات الإحصائية، لكن أعتقد أن فهم الحاسوب الفن لن يتطابق تماماً مع فهمنا مهما كانت توجيهاتنا محددة. إضافة إلى ذلك، يقف دائماً خلف نجاح الصحافة الأشخاص في النهاية؛ هم أفراد رائعون بأفكارهم وعلمهم الذي يتغير ويتطور باستمرار، وواقفني هرائكل قائلاً: تستطيع الآلة كتابة قصة باستخدام البيانات، لكن هناك كثير من القصص التي لا تعتمد على البيانات، وهو ما يتوجب على الصحفيين التركيز فيه، أليس كذلك؟.

بلى؛ لأن أبسط لحظاتها مغمورة بالبيانات التي لن تستطيع الآلات تحديدها كمياً؛ كطريقة أخذنا نفساً عميقاً، وطريقة اتخاذنا قراراً، وطريقة تغلغل أشعة الشمس أوراق الأشجار، وكيف تستطيع أي آلة -إدأ- أن تبدأ بفهم طرائق شعورنا بالحب والجوع، وإحساسنا بالأذى؛ إن مساهمات العلم والفن والتاريخ والفلسفة لا يمكن أن تحل لحظة إنسانية مملوءة بالتمقيد، فضلاً عن جوانب الحياة، ومادامت الآلة لا تستطيع فهم ذلك فإنه لا يزال لدينا دور في الكتابة.

(*) كاشف هذا أيضاً هو جوي فاسلر، وهو مترجم عن صحيفه

د النابلس

تعدّ الجراثيم إحدى أكبر مجموعات الأحياء الدقيقة انتشاراً وتنوعاً، وإسهاماً في كثير من العمليات الحيوية المهمة، إضافةً إلى أنها أكثر الأحياء التي تسبّب الأمراض للإنسان والحيوان والنبات. وتُعرف الجراثيم بأنها كائنات حية دقيقة، ذات خلية واحدة، لا تملك نواة واضحة، ولا تمكّن رؤيتها إلا باستخدام المجهر. وعلى الرغم من أن هذه المخلوقات مؤلفة من خلية واحدة إلا أنها تقوم بجميع العمليات الأساسية للحياة التي تقوم بها المخلوقات الأكثر تطوراً؛ فهي تنفس، وتتغذى، وتنتج الطاقة، وتنمو، وتتكاثر.

الجراثيم والأبواغ: بين أصل التسمية وتعدد المصطلح





حمل الباحثون بين المصطلحات نتيجة للمجر في مقدراتهم اللغوية

هما: الجراثيم، والأبواغ. أما الجراثيم، فإننا نجد من ذكرها في الكتب العلمية المكتوبة باللغة العربية بعدد من الأسماء؛ فتارةً يعتبر عنها بكلمة (جراثيم)، وثانيةً بكلمة (بكتريا)، وثالثةً بكلمة (ميكروبات)، وغيرها، وهذه الكلمات وإن تقاربت في المعنى إلا أنها لا يمكن أن

نن ألتطرق هنا إلى انتشار الجراثيم، وخصائصها، وأمراضها، وإنما أسمى إلى الإسهام في حل مشكلة قد لا تكون مستعصية، وقد يراها بعض الباحثين أمراً لا يستحق الكلام فيه، إلا أنني أرى ضرورة الحديث عنها، والبحث فيها، وترتكز المسألة على أمرين رئيسين، هما: التعريب، والمصطلح، وهما من المسائل المهمة التي تعثري معاً جماً العلمية، ولا تقتصر المشكلة على كلمة واحدة أو اثنتين، ولا مصطلح واحد أو اثنتين؛ فهي كثيرة، شغلت أصحاب التخصص والمهتمين سنيماً، ولا تزال تشغلهم، وإنني أناشد المتخصصين والقائمين على الأمر بالسمي الدؤوب، والتعاون الجاد، بين أهلة اللغة والاحتصاص لإيجاد كلمة واحدة تناسب الغاية العلمية التي يستخدمها كل عربي في كل مكان.

الجراثيم والأبواغ

نبحث هنا في كلمتين متلازمتين في علم الأحياء الدقيقة،

الجراثيم كائنات حية دقيقة، ذات خلية واحدة، إلا أنها تقوم بجميع العمليات الأساسية للحياة التي تقوم بها المحلوفات الأكثر تطوراً؛ فهي تتنفس، وتتعدى، وتنجح ابطاقة، وتنمو، وتكاثر

(جراثيم) متذرعين بأنها لا تفي بالفرض، أو أن تعريف الكلمات أفضل من ترجمتها، هاأنني أقول لهم: إن كلمة (جراثيم)، من دون غيرها، هي الكلمة التي يجب علينا استخدامها عند الحديث عن هذه الأحياء؛ فلو تفحصنا الكتب العلمية لعلم الأحياء الدقيقة المكتوبة باللغة الإنجليزية، ولأسيما كتب علم الجراثيم، فلن نجد غير كلمة واحدة استعملها مؤلفو تلك الكتب عند حديثهم عن الجراثيم. وهي (Bacteria). ومفردتها (Bacterium): فقد استعملت هذه الكلمة في الإنجليزية العامة نحو عام ١٨٧٤م، وأجمعت كتب المصطلح الإنجليزية على تعريف الجراثيم بأنها «كائن مجهري دقيق من بدائيات النوى (ملائميات النوى)، ووحيد الخلية، وذو أشكال متعددة (كروية أو عصوية)، ويمكن أن يوجد في مختلف البيئات الطبيعية كالمياه والترربة والهواء، وبعضه يمكن أن يسبب أمراضاً للإنسان أو الحيوان أو النباتات، كما يمكن أن يسهم بدور فعال في استمرارية الحياة»^(١). وعلى الرغم من وجود عدد من الكلمات الإنجليزية التي قد تحمل معنى (جراثيم)، وهي: Germ، Microbe، وOrigin، وRoot^(٢)، إلا أن هذه الكلمات لم ترد في الكتب العلمية باللغة الإنجليزية إلا نادراً جداً؛ لأنها لا تعبر عن المعنى الحقيقي الذي تحقّقه كلمة (Bacteria): فهذه الكلمات معانٍ أخرى^(٣) تُستخدم للتعبير عنها بشكل أفضل، وسنبيّن سبب عدم جواز استعمالها،

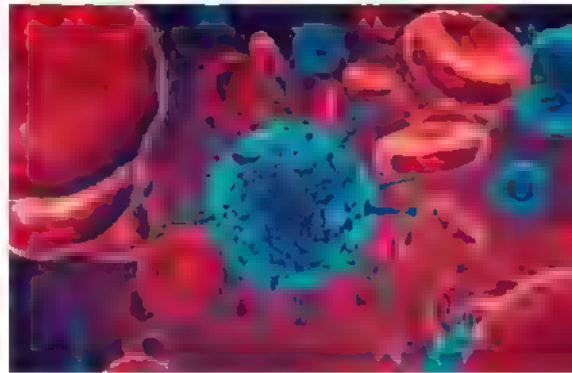
- Bacillus: جاء في ترجمتها: العصية، بكتيريا، خصوصاً المسبب للمرض، قلتُ: هذا خطأ من وجهين: الأول أن كلمة (Bacillus) هي اسم أحد أجناس الجراثيم، وسُميت بذلك لشكلها الذي يشبه العصا؛ فأصل هذه الكلمة مشتق من المصطلح اللاتيني Bacillum، الذي يعني (العصوي)، واستخدمت كلمة (Bacillus) أول مرة في اللغة الإنجليزية نحو

يحلّ أحدها مكان الآخر. وهذا الأمر ليس عجزاً في لفتنا العربية كما يَصوّره بعض المهتمين، وإنما هو عجز في القدرات اللغوية لبعض الباحثين؛ لأن الدارس في الوطن العربي يستخدم ما يراه هو مناسباً للتعبير بحسب مدرسته؛ لذلك تراه مضطراً دائماً إلى استعمال الكلمة الإنجليزية الأصل، أليس هذا إجحافاً كبيراً بحق لفتنا الأم؟ أليس هذا تقصيراً منا، وإهمالاً للفتنا؟ فالعلوم الأساسية والتطبيقية لا تنفصل عن علم اللغة، ونجد كثيراً من المصطلحات في اللغات الأجنبية مأخوذة عن العربية.

الجراثيم تفي بالغرض

الأمر الأكثر غرابة أنك قد تجد مؤلفاً أو باحثاً في علم الجراثيم يستعمل كل تلك الكلمات معاً في كتابه؛ فيقول في موضع: (بكتيريا متجربة)، وفي ثانٍ: (الجراثيم المتجربة)، وفي آخر: (الميكروبات المتجربة)، وفي رابع: (الجراثيم البكتيرية)^(٤)، وقد يستعمل أكثر من كلمة في سطر واحد؛ فيقول في بداية مقرة عنوانها (عزل البكتيريا): «إذا كانت الميكروبات...»^(٥)، هاتي حال نحن فيها؟ وإذا كان بعض الباحثين يستعون عن استخدام كلمة

مصطلح Bacteria هو الأكثر دقة في التعبير عن الجراثيم



عام ١٩٠٧م^(١١)؛ فلا يجوز التعبير عن مجمل الجنس بكلمة (المصوية)؛ لأنها ليست مرادفة لاسم الجنس عامة، بل تختص بذات الأشكال المصوية منها؛ فيقال: الجراثيم المصوية. والوجه الثاني أن كلمة (بكتير) لا أصل لها في اللغة العربية، وإنما هي تعريب مأخوذ من كلمة (Bacterium) أو (Bacteria)، وبوجود المرادف العربي لا حاجة إلى التعريب. أما التعريف الطبي للكلمة فهو^(١٢):

عام ١٩٠٧م^(١١)؛ فلا يجوز التعبير عن مجمل الجنس بكلمة (المصوية)؛ لأنها ليست مرادفة لاسم الجنس عامة، بل تختص بذات الأشكال المصوية منها؛ فيقال: الجراثيم المصوية. والوجه الثاني أن كلمة (بكتير) لا أصل لها في اللغة العربية، وإنما هي تعريب مأخوذ من كلمة (Bacterium) أو (Bacteria)، وبوجود المرادف العربي لا حاجة إلى التعريب. أما التعريف الطبي للكلمة فهو^(١٢):

A genus of Bacillaceae that are spore-forming, rod-shaped cells. Most species are saprophytic soil forms with only a few species being pathogenic.

أي: جنس من فصيلة العصويات Bacillaceae. وهي خلايا عصوية الشكل مشكّلة للأبواغ، وتوجد معظم أنواعها رمية^(١٣) في التربة، وتكون أنواع قليلة منها ممرضة، ويأتي عدم جواز استعمالها بديلاً لكلمة (Bacteria) من أن كلمة (Bacteria) هي الأكثر شمولاً، وكلمة (Bacillus) جزء منها، وإذا كان الهدف من استعمالها الدلالة على الجراثيم المصوية فيجب حينها أن نقول: Bacilli bacteria.

الكتب العلمية المكتوبة باللغة العربية تذكر (الجراثيم) بعدد من الأسماء؛ فتارة يُعبر عنها بكلمة (جراثيم)، وثانية بكلمة (بكتريا)، وثالثة بكلمة (ميكروبات)، وغيرها، وهذه الكلمات وإن تقاربت في المعنى إلا أنها لا يمكن أن يحلّ أحدها مكان الآخر

Germ - جرثومة، بذرة، أصل، برعم، الرشيم، الشطأ، جنين البذرة^(١٤). وأصل الكلمة من اللاتينية (germinis)، و(germen)، وتستخدمها اللغة الإنجليزية العامة بشكلها الحالي منذ أمد بعيد (نعو ١٣٧١م)^(١٥). وتستخدم كلمة (Germ) في عدد من فروع العلوم؛ كعلم الرياضيات، وعلم الأحياء، وعلم



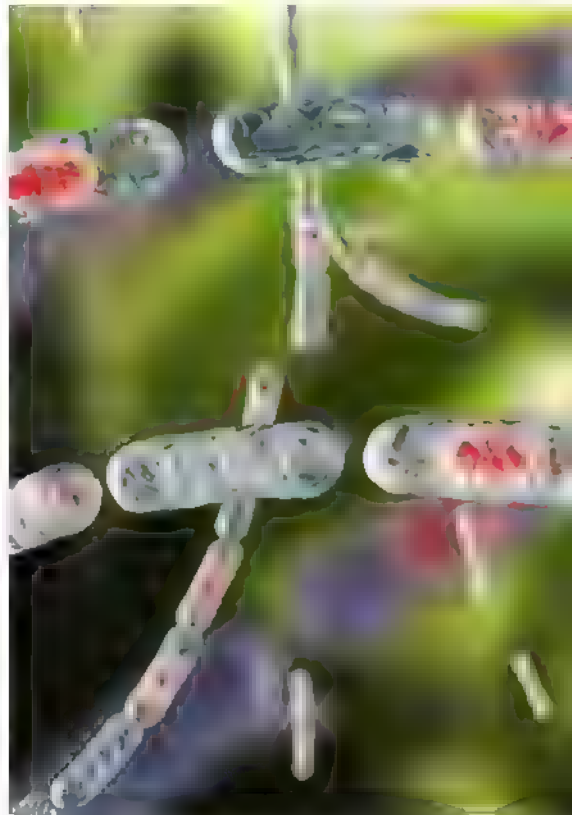
الطبوغرافيا، وعلم الجنين، وعلم النبات، وغيرها ومن التعريفات التي وردت في هذه الكلمة⁽¹¹⁾ (A bit of animal life living in water)، وتعني (جزء من دورة حياة حيوان يعيش في المياه)، وكذلك Anything that provides inspiration (for later work)، وتعني: (أي شيء يوُلّد انطباعاً عن عمل حصل مؤخراً)، وأيضاً: (A minute life form, especially a disease-causing bacterium; the term is not in technical use)، وتعني (شكل من أشكال الحياة الدقيقة، خصوصاً الجرثوم المسبّب للمرض، ولا يستعمل هذا المصطلح تقنياً)، واستخدام هذا المصطلح للدلالة على الجراثيم ضعيف من ثلاثة أوجه: أولها الزمن الذي بدأ فيه استعمال كلمة (Germ) في اللغة الإنجليزية، الذي يبعد من زمن اكتشاف الجراثيم نحو أربعة قرون، وثانيها أن جميع التعريفات التي وردت في هذه الكلمة تعبّر في مجملها عن كلّ ما هو دقيق، وقد تكون كلمة (Organism) أقرب مرادف لتلك الكلمة، وثالثها استخدام هذا المصطلح في عدد من هروع العلوم المختلفة، إضافة إلى أن هذه الكلمة تُطلق في علم الحياة على الطفيليات والفطريات والفطريات وغيرها أيضاً.

Microbe: الحيّ⁽¹²⁾، الجرثوم⁽¹³⁾، كائن مجهرى، ميكروب، وتشبه هذه الكلمة إلى حدّ كبير سابقتها في معانيها واستخداماتها، لكنها دخلت اللغة الإنجليزية نحو عام ١٨٨١م⁽¹⁴⁾، وتستخدم هذه الكلمة في علم الأحياء والطبّ للدلالة على أيّ كائن لا يرى بالعين المجردة؛ كالفطريات، والجراثيم، ووحيدات الخلية، والطحالب البديئية⁽¹⁵⁾.

Origin⁽¹⁶⁾: أرومة، أو نشوء وظهور، أو أصل، أو مصدر، أو منشأ، أو منبت.

Root: جذر، أو أصل، أو مصدر، أو أساس.

كلمة (جرثوم) صُحّ ما حصل اليك
الليسترية (Bacteria)، والأسب
كلمة (جرثوم) وهو ما يمكن
من إمرار نكلمة (جرثوم)
هنا اليك اليك
استعماست للغير عن ذلك قسم
من نكلمة اليك



(Mycology) في علم الفطريات، و (Virology) في علم الفيروسات، ويجمعها: (Microbiology)، وتعني (علم الأحياء الدقيقة)^(١٨).

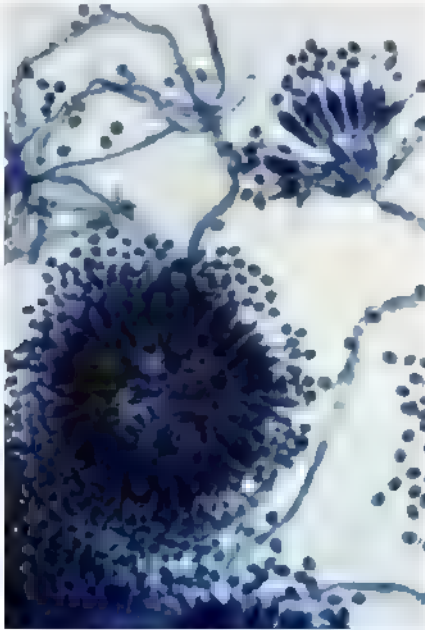
الجراثيم تتفرد

بمراجعتنا كتب اللغة العربية بحثاً عن معنى كلمة (جرثوم) نجد جلياً أن أصح ما يقابل الكلمة الإنجليزية (Bacteria) وأنسبه هو كلمة (جراثيم)، وهو ما يمكننا من الإقرار بأن كلمة (جراثيم) هي الكلمة الوحيدة التي يجب استعمالها للتعبير عن ذلك القسم من الأحياء الدقيقة؛ إذ جاء في معنى كلمة (جراثيم): - الجرثومة: الأصل، وجرثومة كل شيء أصله ومجتمعه^(١٩)، وفي الحديث^(٢٠): «الأسد^(٢١) جرثومة العرب؛ فمن أضلّ نسبه فليأتهم»، وفي حديث آخر^(٢٢): «تميم بجرثمتها وجرثمتها، الجرثمة: هي الجرثومة؛ إذ إن هذه المخلوقات تعدّ ركائز في استمرارية الحياة؛ فهي تسهم أكبر إسهام

وهاتان الكلمتان الأخيرتان أبعد ما تكونان من التعبير عن مفهوم (جرثوم)، إلا إذا كان الهدف من استعمالهما هو التعبير عن أصل الشيء، فيجوز ذلك مجازاً، ونذكر أن هاتين الكلمتين استخدمتا أول مرة في اللغة الإنجليزية نحو عام ١٠١٠م^(٢٣)، كما تُستخدمان في علوم الحاسوب، وعلم الأرصاد الجوية، وعلم الفضاء، وعلم الجغرافيا، وغيرها.

نجد من عرضنا السابق أن كلمتي (Germ) و (Microbe) يربطهما خيط واهٍ - من ناحية الاستعمال المصطلحي - بكلمة (Bacteria). ومن الدلائل التي تقطع بصحة كلمة (Bacteria) وتُردّها في الاستخدام للدلالة على الجراثيم أنه لم يُقل في الفرع من علم الأحياء الدقيقة المختص بدراسة الجراثيم (Germology)، أو ما شابهها من اشتقاقات من الكلمات الأخرى، وإنما قيل فيه: (Bacteriology)؛ أي: علم الجراثيم، كما يقال





الجراثيم توجد في معظم البيئات الطبيعية

- الجرثومة كلمة منحوتة من كلمتين صحيحتي المعنى. مطّردتي القياس هما: (جِرم)، و(جُثم)؛ لذلك قولهم في قرية النمل: (جرثومة)، كأنه اقتطع قطعة من الأرض (جُرم) هُجتم فيها^(١٢٨)، فقدرة الجراثيم على التكاثر والنمو السريع معروفة؛ فلا تكاد الجراثيم تسقط في مادة غذائية ما إلا وتتفحل حيزاً فيه مؤسّسة لنفسها منزلها. وتوجد الجراثيم بشكل طبيعي في معظم البيئات الطبيعية؛ فلا تكاد منطقة في الأرض تخلو من وجود الجراثيم، كما يوجد معظمها في الجهاز الهضمي للثدييات العليا^(١٢٩)، فكانما خصّص لها حيز في أجسامها.

- اجْرَنْتَم الرجل وتَجَرَّتَم: إذا سقط من علو إلى سفلى^(١٣٠)، وجرثومة العلة: سببها الموجب لها^(١٣١)؛ فالجراثيم في تكاثرها ونشاطها تسبّب خللاً في توازن الجسم مستفيدة من أي ضعف قد يحصل فيه، وتسبب



البوغّة لا تعدّ جنباً للحبة
الجرثومية، ولا تحوي الحنيس
بداحلها أيضاً، وإبما تحمل
المعومات الوراثية كاملة، وهو ما
يضمن تشكل خلية جرثومية مطابقة
للخلية الأم بعد إنتاج البوغّة

في استمرار الحياة؛ فهي تسهم بشكل فعال في الأطوار التي تمرّ بها العناصر الحيوية على كوكب الأرض^(١٣٢)، ومن دونها سرعان ما ينتهي وجود الأحياء الأرضي^(١٣٣)

- الجرثومة: ما اجتمع من التراب في أصول الشجر، والجرثومة: التراب الذي تسقيه الريح، وهي أيضاً ما يجمع النمل من التراب^(١٣٤). وتَجَرَّتَم الشيء: أخذ معظمه واجتمع، والجراثيم: كل شيء مجتمع^(١٣٥)، وفي حديث ابن الزبير^(١٣٦): «لما أراد أن يهدم الكعبة وبينها كانت في المسجد جراثيم» أي: كانت فيها أمكنة مرتقمة عن الأرض مجمعة من تراب أو طين. أراد أن أرض المسجد لم تكن مستوية. والآخر ثام: الاجتماع واللزوم للموضع، واجْرَنْتَم القوم: إذا اجتمعوا ولزموا موضعاً، وهو ما يقابله كثرة عدد الجراثيم، والأشكال التي تنشأ عن تكاثرها ونموها مجمعة؛ فالتراب الذي يجمع ويسقى لا يحصى عدداً؛ فكل ذلك الأعداد الكبيرة للجراثيم وتجمعاتها الكبيرة حيثما وجدت؛ فمن المبال أن تجد خلية جرثومية منفردة في مكان ما في الطبيعة. وإنما توجد في تجمع كبير (مستعمرة)، لا يقلّ عدد خلاياه عن ملايين الخلايا الجرثومية، وتكون هذه المستعمرة محببة مرتقمة نسبياً عن سطح البيئة التي تنمو عليها بما يشبه النلة.



فارق كبير بين الأبواغ والجراثيم

particularly of the lower plants, consisting of one or a few cells and never containing an embryo.

وتعني: جسماً توالدياً يميّز النباتات الدنيا خاصة، ويتألف من خلية واحدة أو عدة خلايا، ولا يحتوي على جنين إطلاقاً.

أما في علم الأحياء، فيكون التعريف أكثر دقة وتخصصاً؛ فقد جاء في تعريفها^(٣١):

A general term for a reproductive structure in fungi, bacteria and, often one celled; the analogue of seeds in flowering plants.

أي: هي طور شائع في البنية التوالدية للفطور والجراثيم،

له المرض، فتضعف مبدئياً دفاعات الجسم، كما أنها تشكّل النسبة الأكبر من مسببات الأمراض مقارنةً مع الأحياء الدقيقة الأخرى.

الأبواغ لا تترادف الجراثيم

أما المسألة الثابتة فهي الأبواغ، وهي المقابلة للكلمة الإنجليزية (spores)، ومفردها (spore)، ويُستخدم في التعبير عنها كلمات: (بذيرات/ بذيرة)، أو (جراثيم/ جرثومة)، وهو أمر مجاني للصواب غير منازع، والتعبير الأصح عنها هو كلمة (أبواغ/ بوغة). واستخدمت كلمة (Spore) أول مرة في اللغة الإنجليزية نحو عام ١٨٣٦م^(٣٢)، وجاء في تعريفها^(٣٣):

A reproductive body, characteristic

الجزء ميت، والأصل حي، ومثله لو قلنا عن (غصن): إنه (شجرة)، فهذا الأمر غير جائز البتة، فـ(الغصن) جزء من (الشجرة)، ولا يكون إلا منها.

أضف إلى ذلك أن استعمال بعضهم كلمة (جراثيم) و(تجراثيم) للدلالة على الأبواغ في العطريات، والبراعم في الخمائر، فيقولون فيها: (جراثيم فطرية)، و(تجراثيم الخميرة)، فإن صَحَّ ادعائهم بإمكان الدلالة على (الأبواغ) باستعمال كلمة (جراثيم) فهو نقیض استعمالهم (جراثيم) أحياناً للدلالة على (الجراثيم) بوصفها أحياء دقيقة، وهو تعارض واضح.

مُجاز لغة وضعيف اصطلاحاً

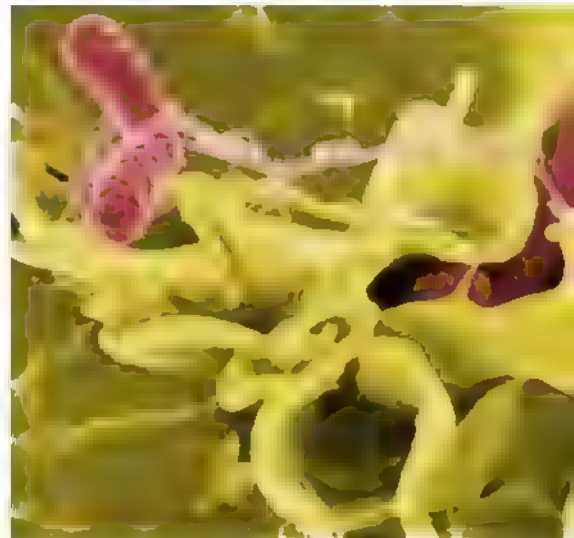
أما عن استخدام كلمة (بذيرات)، فإنني أرى أنها لا تؤدي المعنى العلمي أداءً كاملاً، وقد تصحّ مجازاً من جهة اللغة فقط؛ فـ(بُذيرة) من (بذرة) على لفظ التصغير (قُبيلة). والبَذَرُ والبَذْرُ: أول ما يخرج من الزرع والبقل والنبات، لا يزال ذلك اسمه ما دام على وقتين، وقيل: هو ما عُزل من الحبوب للزرع والزراعة، والجمع: بُذُور، وبَذَار. والبَذْرُ: مصدر بَذَرْتُ، والبَذْرُ والبَذَارَةُ: النسل، ويقال: إن هؤلاء بُذُرُ سوء. وبَذَر الشيء بذراً فَرَقَه. وبذر الله الخلق بذراً؛ بَنَهُمْ وَفَرَقَهُمْ^(٢٧)، فإن قيس استخدامهما لغة على أنها الأصل الذي يعطي النسل فقد صحّ.

أما اصطلاحاً فهي ضعيفة إلى حد الخطأ من أوجه ثلاثة: أحدها أن البذرة قبل أن تكون بذرة فهي ثمرة، وبعد جني الثمار يزل قسم منها فتكون البذور، لكن المراد بكلمة (spore) ليس نتاج نمو وتكاثر الجراثيم، وإنما هو الشكل الذي تلجأ إليها الجراثيم عندما تصبح الظروف المحيطة غير مناسبة لنموها؛ فهي بذلك تحمي النوع من الزوال،

وغالباً ما يكون مؤلفاً من خلية واحدة، ويمدّ نظير البذور في النباتات الزهرية.

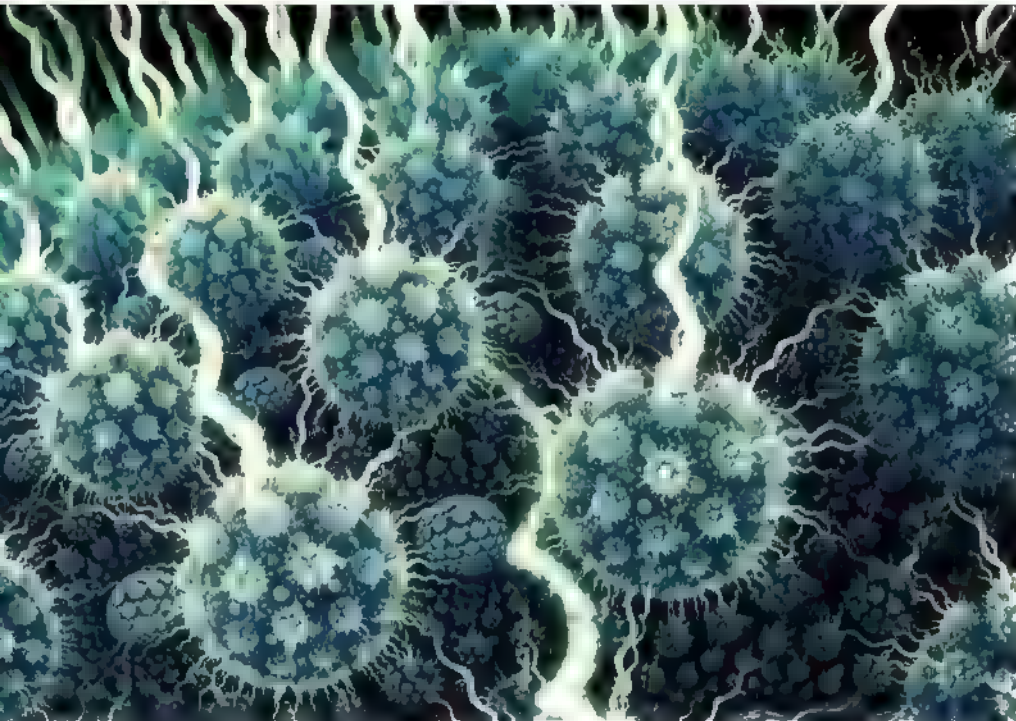
خطأ من وجهين

إذا عُذنا إلى لغتنا العربية بحثاً عن كلمة تناسب المعنى العلمي المطلوب وجدنا أن استعمال كلمة (جراثيم) مصطلحاً رديقاً لكلمة (spores) خطأ من وجهين: أحدهما ما تقدّم من الحديث عن (الجراثيم) وتسميتها، وثانيهما عدم جواز أن نطلق على جزء من كل اسم الكل في هذا السياق وفي المصطلح خاصة، خصوصاً أن البوغة ليست حية؛ فكما لا نقول لبذرة النبات نباتاً، لا نقول للبوغة جرثومة أيضاً، وكذلك فالمراد بكلمة (spore) هو الجزء من الخلية الجرثومية الذي يحيط بالسيتوبلازما الكثيفة التي تحوي المادة النووية للخلية الجرثومية؛ فالبوغة جزء من الجرثوم^(٢٨)؛ فلا يصحّ أن نسمي جزءاً من الكل باسم أصله، خصوصاً أن



كلمة (أبواغ/ بوعه) الأكثر تحقيقاً للمعنى المراد من كلمة (spore/ spores) نفةً واصطلاحاً؛ بسبب التطابق بين معناها اللغوي والعلمي في ثلاثة أوجه: أولها ما قيل في معنى البُوغ أنه الذي يكون في أجواف الفقمه^(١٧)، وهو من ذلك، وهذا أشبه ما يكون بتكوّن الأبواغ داخل الخلية الجرثومية؛ فقوله: (وهو من ذلك)؛ أي: أن البوغ يتكوّن داخل حبة الكمأة وهو من أصلها، وكذلك حال الأبواغ في الجراثيم؛ فإن تشكّل البوغ داخل الكمأة دليل على اقتراب هسادهاء والأبواغ في الجراثيم تبدأ بالتشكّل عند انقلاب الظروف المحيطة بالجرثوم. وثانيها أن أصل (بوعه) في العربية (بَوْغَاء)، وأبدلت

ولو قال فائل: إن البذور أيضاً تُعزل لضمان بقاء النوع، فيجوز استعمال الكلمة على ذلك، هناك صحيح ما لم تكن البذرة ثمرةً ومحصولاً. وثانيها أن البوعه في الجراثيم تبقى ضمن جسم الخلية الجرثومية، وقد تنفصل أحياناً، أما البذرة فلا تُسمّى بذرة إلا إذا كانت خارج النبات، وثالثها أن البوعه لا تعدّ جنيناً للخلية الجرثومية، ولا تحوي الجنين بداخلها أيضاً، وإنما تحمل المعلومات الوراثية كاملةً، وهو ما يضمن تشكّل خلية جرثومية مطابقة للخلية الأم بعد إنتاج البوعه، على خلاف البذرة في النباتات، التي يعدّ الجنين أحد أقسامها. إذ ينمو ويكبر ليعطي النبات الكامل. لذلك فإن

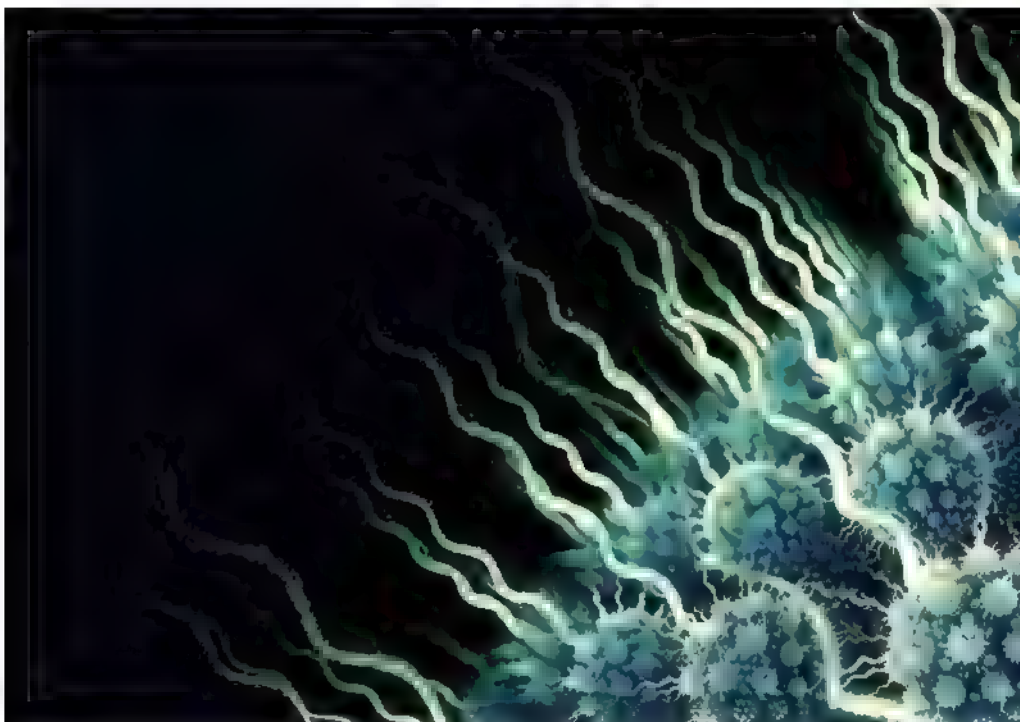


التراب الناعم^(٢٨)؛ فكلها تؤدي معنى النعومة والخفة والدقة، وكذلك حال الأبواغ؛ فهي أجسام متناهية في الصغر^(٢٩)، وأفضل حامل لها ومساعد على انتشارها هو الهواء؛ لذلك فإن الأبواغ تعد أكثر تسبباً في تلوث البيئات المختلفة بالجراثيم والفطور؛ لأن الجراثيم غير قادرة على الحركة، وإن كان بعضها متحركاً فهي مكان وجوده، وليس بإمكانها الانتقال بواسطة الهواء، وتحتاج إلى وسيط وناقل. وثالثها ما جاء في معنى التبوغ، هـ (تَبَوَّغَ به الدم وتَبَيَّغَ): هاج، وتبوغ الرجل بصاحبه عليه، وتبوغ الشر وتَبَوَّقَ إذا اتسع، وتَبَيَّغَ به النوم؛ إذا غلبه، وتَبَيَّغَ به المرض؛ عليه، وتَبَيَّغَ به الدم: أن يغلبه حتى يقهره^(٣٠). والتبوغ في علم الجراثيم هو



سبوع في علم الجراثيم هو تحول خلية الجرثومية إلى الشكل سبوعي أي، إلى بوعة. فهي سبوع وتنتهي عملية التبوغ بتحرّب الخلية جرثومية بهائياً أو جربياً

الهمزة هاء كقولهم في (ماء): مياه، وأمواه^(٣١). ومما جاء في معنى البوغاء: التربة الرخوة التي كأنها ذريعة؛ وقيل: البوغاء التراب الهابي في الهواء، وقيل: هو التراب الذي يطير من دفته إذا مَسَّ؛ وقيل: هو



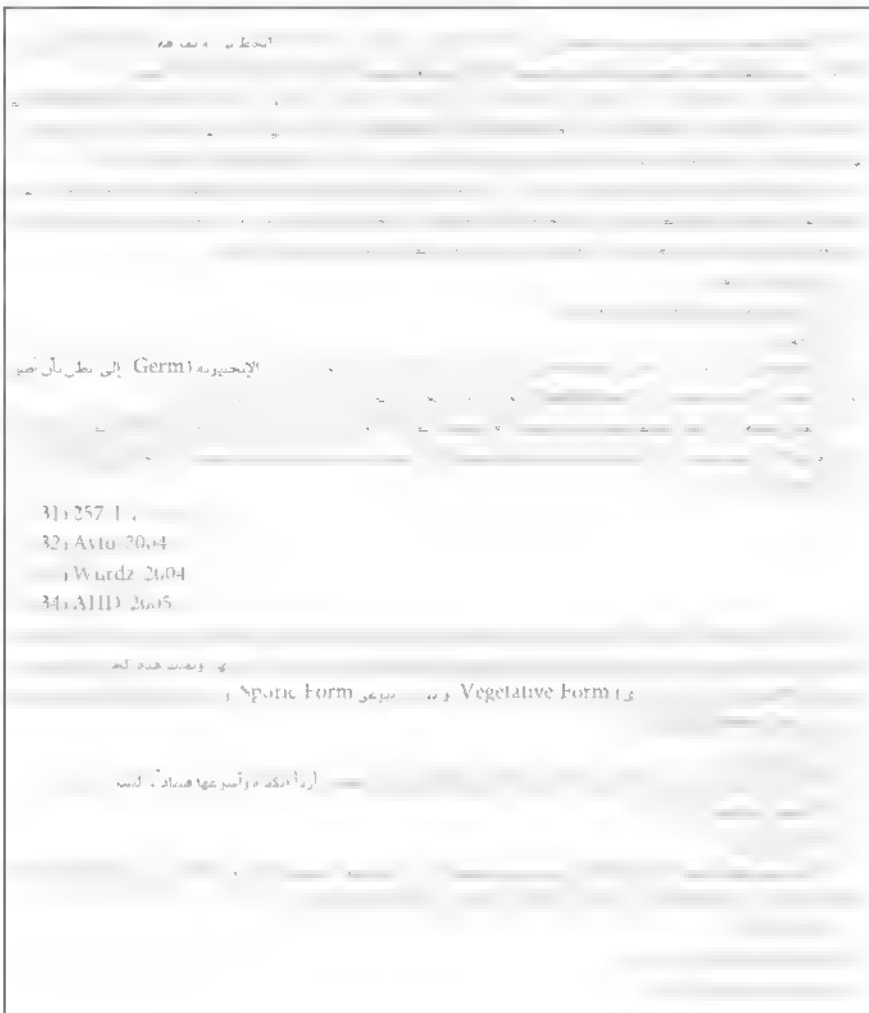
تحوّل الخلية الجرثومية إلى الشكل البوّغي. أي إلى
بوّعة- فهي تتبوّع، وتنتهي عملية التبوغ بتحرّب الخلية
الجرثومية نهائياً أو جزئياً.
وتؤكد هذه التوافقات الثلاثة بين المعنى اللغوي والمعنى
الاصطلاحي أن كلمة (أبواغ/ بوغة) أفضل
مرادفات لكلمة (spore/ spores). ولأن
الجرائيم والأبواغ ليس لها جنس للتفريق، فقد صحّ
ههنا القول: (بوغ) و(بوغة). وإنما دخلت الهاء

المراجع

- (معرفة بوغة spore)
- ١) أكتفي هذا بذكر الأمثلة من دون التعليق، يس ذكر الكتب التي وُثقت فيها، محباً لأنّي اعتصم قد يسيء إلى الهدف أخرجو
- ٢) Ann Ehrlich Carol L Schroeder 2000- Medical Terminology for Health Professions Medical Terminology for Health Professions, Spiral-bound, Thomson Delmar Learning, 4th edition 512 pages; James J King 2005- The Environmental Regulatory Dictionary Wiley Interscience 4th edition 507 pages
- ٣) John Ayto 2004- Word Origins And How We Know Them Etymology for Everyone Oxford University Press 312 pages
- ٤) King 2005
- ٥) Ayto 2004
- ٦) David S. L. and R. L. 2005- WordNet Browser v2.1 Princeton University Cognitive Science Lab; Gordon Ward 2004- The Foolish Dictionary Kessinger Publishing 60 pages
- ٧) هي ترجمة محمد إدريس لمصنفه «المعجم» والمؤلف «إدريس إدريس»
- ٨) «المعجم» للمؤلف «إدريس إدريس»
- ٩) Microbe، كلمة Microorganism
- ١٠) (Microbiology)،
- ١١) Ayto 2004
- ١٢) American Heritage Dictionaries AHID 2005- The American Heritage Science Dictionary Houghton Mifflin 704 pages; Thomas Lathrop Stedman 2000- Stedman's Medical Dictionary Appleton Williams & Wilkins 2098 pages
- ١٣) Origin
- ١٤) Ayto 2004

وعنصر مما تقدم إلى أمرين اثنين، هما أن المرادف الصحيح لكلمة (Bacteria) هو كلمة (جراثيم) من دون سواها، وأن المرادف الصحيح لكلمة (spore/spores) هي كلمة (أبواغ/ بوغة) فقط

على (بوغ) للتأنيث من باب التفريق بين الجنس والواحد كقولهم: تمر وتمرّة، وبقر وبقرة^(١٢)، فـ(بوغ) جنس، و(بوغة) واحد من الجنس. و(بَوَّغَ) (هَمَلٌ)، وجمعها (أبواغ) (أفعال)^(١٣)



31) 257 1

32) Avto 2004

Wurdz 2004

34) Alld 2005

في وقت هذه

Vegetative Form و Spotic Form

أردناكم وأمرعها هذا

تشير جميع الدراسات إلى أن تدخين التبغ بجميع أشكاله، سواء أكان سيجارة أم نرجيلة، يمثل عاملاً خطيراً مستقلاً مرتبطاً بكثير من الأمراض؛ كالسرطان، وأمراض القلب والجهاز التنفسي، ومشكلات الأسنان والجلد والحصبة والمصاعة. ونتيجة لإدمان التبغ الناتج من احتوائه على مادة النيكوتين، ومفعولة الإقلاع، وإحماق ما يريد على ٧٥٪ من المدخنين في الإقلاع، فقد طوّرت شركات الأدوية كثيراً من الأدوية للمساعدة على الإقلاع عن التدخين، منها ما يحتوي على النيكوتين بدلاً عن السجائر، أو مواد دوائية فعالة أخرى تساعد المدخن على ترك تدخين السجائر، مع ضرورة مراعاة ذلك برنامج خاص للإقلاع عن التدخين، مصحوباً برغبة وإرادة حقيقيتين لترك التدخين

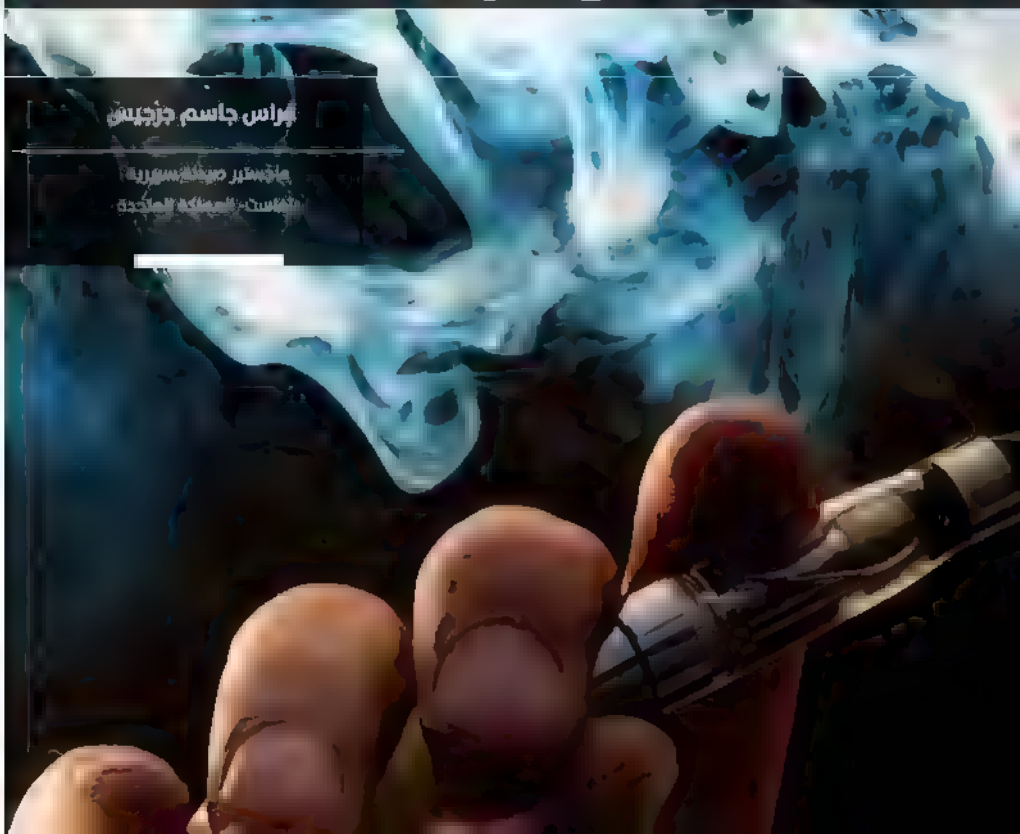
السجائر الإلكترونية بين التأييد والرفض

105

أبراس جاسم جزيدي

مؤسس ومدير تحرير

المجلة الإلكترونية





السيجارة الإلكترونية قد تحمل أخطاراً سيكسها المستدل

هذا النوع من السجائر، واستمرار المشكلات الصحية المتعلقة بهذه المادة، كما أن هذه السجارة قد تحمل أخطاراً يتم الكشف عنها في المستقبل، وتنتج بشكل رئيس من المواد التي تستعمل فيها.

ومع تطور التقنيات، ومحاولة إيجاد وسائل ناجحة للإقلاع عن التدخين، بدأنا نسمع عن السجارة الإلكترونية، التي جاءت على يد صيدلاني صيني قبل أكثر من عقد من الزمن، وهي تحتوي على كمية من النيكوتين، وهو المادة الرئيسة المسببة لإدمان السجائر، لتمويض النقص الناتج من التوقف عن التدخين، وكذلك توافر العامل النفسي المرتبط بالرغبة في التدخين وحمل السجارة، خصوصاً عند الشباب؛ لذلك فهي تساعد على الإقلاع عن تدخين السجائر التقليدية. لكن -من جهة أخرى- يبقى المدخن مرتبطاً بهذه السجارة التي توضح كثير من الدراسات الحديثة ارتباط مدخينها بها، وعدم الإقلاع عن النيكوتين بشكل كامل. كما ذكرت دراسات أخرى أنها أقل خطراً نتيجة عدم إطلاق أول أكسيد الكربون والمواد الأخرى المرتبطة بالتدخين، لكنها تحتوي على النيكوتين الذي يشكل خطراً لا يمكن إغفاله؛ إذ قد يؤدي إلى إدمان



النيكوتين (كمية تراوح بين صفر و٢٤ مليجرام لكل مليلتر من السائل؛ ليقاسب مع اختيار الذين يودون الإقلاع عن التدخين ومستوى إدمانهم)، علماً أن أغلب المواد المستخدمة في صناعة هذا النوع من السجائر من الشركات المعتمدة مصرّح بها للاستخدام في المنتجات العلاجية والغذائية.

تباين المواقف

لم تصرّح كثير من دول العالم ببيع السيارة الإلكترونية في أسواقها لعدة أسباب، منها: عدم وجود دراسات كافية تمرّز دور هذه الآلة في مكافحة التدخين، وعدم معرفة المشكلات المرتبطة بهذا النوع من السجائر. في المقابل، صرّحت دول أخرى ببيع هذه السجائر لكن بعد جدال طويل حولها، وتم إدراجها ضمن (منتجات التبغ) الصارة بصحة المرد والمجتمع، وتطبيق القيود المفروضة على السجائر التقليدية وغيرها من مشتقات التبغ ومنتجاتها عليها؛ مثل: السيجار، والفليون، والترجيعة، وغيرها، ولا يصّرح ببيعها لمن هم دون سن ١٨ سنة. والبلاد التي تسمح ببيعها إلى الآن، هي: الصين، والولايات المتحدة الأمريكية (بعض الولايات)، وبريطانيا، وفرنسا، وفنلندا، ومصر، ولبنان، وهولندا، والسويد، وبلجيكا، وتركيا، وإيطاليا، علماً أن القائمة آخذة في الازدياد. إضافة إلى أن دولاً أخرى سمحت بتسويقها بشرط أن تكون خالية من النيكوتين أو تحتوي على نسب محددة من هذه المادة. لكن في المقابل، فإن كثيراً من القوانين المنظمة لبيع هذه السجائر يصدر لتعديد عملية بيعها، ومن هم الأشخاص غير المسموح لهم باستعمالها. يُضاف إلى ذلك فرض رقابة على الدعاية الخاصة بهذا النوع من السجائر، وعدم التصريح بتدخينها في الأماكن العامة؛ بسبب عدم معرفة تأثيراتها السلبية في الصحة العامة، وعدم وجود دليل قوي على سلامة استعمالها.

تشير الدراسات إلى أن السيارة الإلكترونية أقل خطراً بسبب عدم إطلاق أول أكسيد الكربون والمواد لأرض المرتبطة بالتدخين، لكنها تحتوي على النيكوتين الذي يشكل خطراً لا يمكن إغفاله، وقد يؤدي إلى دمان هذا النوع من السجائر

ما السيارة الإلكترونية؟

يقوم أساس عمل السيارة الإلكترونية على تبخير محلول السيارة من خلال الموجات فوق الصوتية المنتجة عن طريق جهاز كهروضغطي، أو من خلال سخاخ يحتوي على المحلول يتم تسخينه عن طريق ملف إلكتروني موجود داخل البخاخ. ويتألف هذا المحلول من: الجلوسرين النباتي، والبروبيلين جليكول propylene glycol solution، إضافة إلى معطرات ونكهات مصنعة أو عضوية قد تُضاف مع نسب مختلفة من

دول كثيرة لم تصرح بعد بالسيارة الإلكترونية



استخدامها تقريباً في أي مكان حتى في الأمكنة المغلقة، ولا تفتح زماماً أو بقايا، ولا تحتوي على ثاني أكسيد الكربون وبعض المواد الخطيرة التي تدخل في تركيبة السيجارة العادية؛ مثل: التبغ، والقطران، كما أنها لا تؤذي الآخرين بالتدخين السلبي، الذي ينتج من تنفس المحيطين بالمدخن دخان السيجارة. وبذلك لا تؤدي إلى مشكلات للأخرين. وقد ازداد اللفظ حول هذا الموضوع

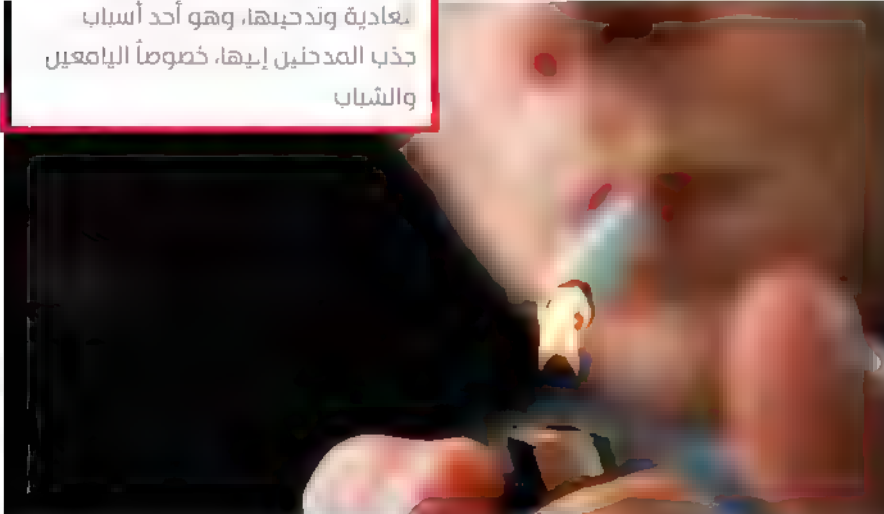
ويجب عدم الخلط بين السيجارة الإلكترونية ومنتج وافقت عليه منظمة الغذاء والدواء الأمريكية يشابهها بشكل كبير، ويشابه في طريقة عمله البخاخ المستعمل لعلاج مرضى الربو. ولا توجد فيه وسيلة تسخين، ولا يصدر بخار كما يحدث مع السيجارة الإلكترونية، لكنه يحتوي على النيكوتين للمساعدة على الإقلاع عن التدخين. وهذا المنتج طبي، ويجب صرفه تحت إشراف طبي للراغبين في الإقلاع عن التدخين.

دفاع أصحاب المصلحة

يرى بعض المصنعين والمسؤولين عن تسويق السيجارة الإلكترونية أنها لا تختلف كثيراً عن العلقة واللصقة التي تحتوي على النيكوتين، لتبين توصيماً بمساعدة على الإقلاع عن التدخين، بل قد تكون أرخص ثمناً، وأنسب بكثيرين، خصوصاً أنها قد تغطي على العامل النفسي المرتبط بطريقة حمل السيجارة العادية وتدخينها، وهو أحد أسباب جذب المدخنين إليها، خصوصاً اليافعين والشباب

هل هي البديل الصحي؟

سرعان ما بدأ هذا النوع من السجائر يأخذ مكانه في الأسواق بفضل الحملات التسويقية بفرض الربح المادي، والإعلانات التي تحث على استعماله بدلاً صحياً للسجائر العادية للمساعدة على الإقلاع عن التدخين؛ إذ يتيح لمستخدمه التحكم في نسبة النيكوتين، فضلاً عن كون هذه السجائر ذات رائحة زكية تختفي سريعاً، ولا تترك رائحة سيئة في الملابس والأثاث، ويمكن



السيارة بديلاً في المحلات الصحية كالصيدليات، لكي يقوم الأطباء بوصفها للمساعدة على الإقلاع عن التدخين. ومن ناحية أخرى، قد يُحتاج إلى الإجابة عن السؤال الآتي: ما مصداقية الماملين في مجال الرعاية الصحية لو جرى تسويق مثل هذه المنتجات عن طريقهم أو بمساعدتهم ثم أثبتت الأبحاث وجود أضرار صحية لا تقل عما يعملها التدخين التقليدي؟

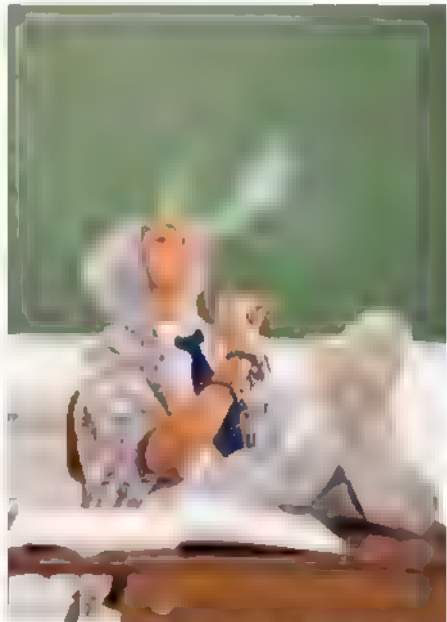
تهديد تجارة السجائر

تمثل زيادة استهلاك هذا النوع من السجائر تهديداً حقيقياً لكثير من شركات السجائر التي قد تعمل بشكل كبير للحد من هذا الانتشار؛ لذلك فالتشاتعات التي ترتبط بمسائى السجائر الإلكترونية قد يكون مصدرها الشركات المنافسة من دون وجود دليل يستند إلى دراسة علمية. كما أن عدم وجود دعم حقيقي يتمثل في عدم وجود أبحاث ودراسات لتقييم الفوائد والمضار المرتبطة بتدخين هذا النوع من السجائر قد يكون عاملاً للحد من انتشارها.

وتعدّ السيارة الإلكترونية أرخص ثمنًا من السجائر التقليدية بشكل عام، مع أن الأنواع المستخدمة في صناعتها مواد طبيعية، وقد يؤدي سعرها هذا إلى الإطاحة بالسيجارة التقليدية من قمة المبيعات؛ لذلك قامت شركات السجائر التقليدية بإنتاج السجائر الإلكترونية للحصول على حصة من سوق هذه الآلة في حال ازدهارها، وهناك حالياً مئات الأنواع والشركات المنتجة لهذا النوع من السجائر، وانتشرت الآلاف من محلات بيع هذه السجائر في الدول المرخص لها فيها.

زيادة الاستخدام

وفقاً لتقرير مركز الأمراض والسيطرة في الولايات المتحدة الأمريكية^(١)، تبين أن استخدام السجائر



السيارة الإلكترونية هل تكبح إدمان السيجارة العادية؟

عندما أكدت شركات تسويق هذه المنتجات كون المنتج صحيحاً، ولا يحمل أضراراً أو أي مشكلات، كما عُرِضت هذه المنتجات قبل سنوات في كثير من معارض المنتجات الصحية في دول العالم. وقد وقرت بعض الشركات هذه

أساس عمل السيارة الإلكترونية

يقوم على تبخير محلول السجارة من خلال الموجات فوق الصوتية الممتدة عن طريق جهاز كهروضغطي، أو من خلال بخاخ يحتوي على المحلول يتم تسخينه عن طريق ملف إلكتروني موجود داخل البخاخ



عالمياً ازداد في السنوات الأخيرة، ووصل إلى ما يزيد على سبعة مليارات دولار سنوياً، وأن هذه المبيعات أخذت في الزيادة بشكل كبير وسريع، وأحد أسباب هذا الازدهار هو حظر تدخين السجائر التقليدية في الأماكن العامة، وهو ما يجعل السجائر الإلكترونية بديلاً، إضافة إلى زيادة الوعي الصحي، ومحاولة المدخنين الحصول على بديل يحمل أضراراً أقل على الصحة.

الإلكترونية في المدارس الثانوية تضاعف في الأعوام الأخيرة، وهو ما يعني أن طلبة المدارس معرضون لإدمانها؛ اعتقاداً منهم أنها أكثر أماناً من السجائر العادية. كما تشير الدراسات الصحية البريطانية الحديثة المتعلقة بهذا الموضوع إلى أن عدد مستخدمي هذا النوع من السجائر قارب ثلاثة ملايين مستخدم في المملكة المتحدة^(١). وتبين المؤشرات الاقتصادية أن مبيعات مثل هذه السجائر

الإلكترونية ليست على ما يبدو فعالة بشكل كبير في المساعدة على الإقلاع عن التدخين، مشيرةً إلى أن مستخدمي هذا النوع من المنتجات لا يتخلّون عن التدخين أكثر من بقية المدخنين. وأشار الباحثون في الدراسة، التي نُشرت نتائجها في مجلة جمعية طب الأطفال الأمريكية^(٢)، إلى أن هذه النتيجة تبرز ما توصّلت إليه الأبحاث السابقة التي أظهرت أن هذه السيارة لا تقدّم أيّ مساعدة خاصة على وقف التدخين خلافاً لما يروّج له مصنعوها، وجرت في هذه الدراسة دراسة بيانات ٩١٩ مدخناً استطاع ١٣,٥٪ منهم الإقلاع عن التدخين خلال سنة، وبيّنت الدراسة أن مستخدمي السجائر الإلكترونية لم يكونوا أكثر عدداً في التوقف عن التدخين. ولا تزال منظمة الصحة العالمية تبدي تحفظات إزاء استهلاك هذا النوع من السجائر التي لم تثبت بعد فعاليتها في مساعدة المدخن على الإقلاع عن التدخين، وتصنّفها بعض المؤسسات المسؤولة عن تنظيم القوانين المتعلقة بالسجائر بأنها مواد كيميائية يجب مراقبتها ومعرفة أضرارها قبل التصريح بتداولها بشكل كبير، كما قد تؤدي إلى إغراء اليافعين في بدء التدخين على أساس أنها أقلّ ضرراً صحياً.

وفي الجهة المقابلة، أشارت بعض الدراسات التي أُجريت في بريطانيا وإيطاليا إلى أن التحول إلى استهلاك هذا النوع من السجائر أدى إلى إقلاع أسرع عن تدخين السجائر التقليدية، ومكّن أعداداً كبيرة من المدخنين الذين أخفقوا في محاولات سابقة للإقلاع عن التدخين من تقليل عدد السجائر المستهلكة يومياً خلال الأشهر الستة الأولى، وأن عدد المقلعين نهائياً كان بيتاً مع متابعة صحية مستمرة. وهناك كثير من الدعوات إلى إدراج هذا النوع للمساعدة على الإقلاع عن التدخين بوصفه أحد البدائل الصحية، وأن يتم تحت إشراف طبي مباشر ومستمر^(٣).

أسباب رفض السيارات الإلكترونية وأسباب قبولها	
لماذا نرفض؟	لماذا نقبل؟
تحتوي على مادة النيكوتين، التي قد تهاون بعض الأنواع الإلكترونية بالبرودة في السيارات الكهربائية.	تحتوي على مادة النيكوتين، التي قد تهاون بعض الأنواع الإلكترونية بالبرودة في السيارات الكهربائية.
لا تزيل أضرار النيكوتين من الجسم، بل تتركها في الدم، كما أن نكهتها قد تكون ضارة بالصحة.	لا تزيل أضرار النيكوتين من الجسم، بل تتركها في الدم، كما أن نكهتها قد تكون ضارة بالصحة.
لا تزيل أضرار النيكوتين من الجسم، بل تتركها في الدم، كما أن نكهتها قد تكون ضارة بالصحة.	لا تزيل أضرار النيكوتين من الجسم، بل تتركها في الدم، كما أن نكهتها قد تكون ضارة بالصحة.
لا تزيل أضرار النيكوتين من الجسم، بل تتركها في الدم، كما أن نكهتها قد تكون ضارة بالصحة.	لا تزيل أضرار النيكوتين من الجسم، بل تتركها في الدم، كما أن نكهتها قد تكون ضارة بالصحة.

المساعدة على الإقلاع

تضارب الدراسات في كون هذا النوع من السجائر مفيداً للإقلاع عن التدخين بشكل عام؛ فقد أشارت دراسة حديثة في الولايات المتحدة الأمريكية إلى أن السيارة

وفقاً لتقرير مركز الأمراض والسيطرة في الولايات المتحدة الأمريكية، لنيل أن استخدام اسجائر الإلكترونية في المدارس الثانوية تضاعف في الأعوام الأخيرة، وهو ما يعني أن طلبة المدارس معرّضون لإدمانها

أسباب التأييد

إلى الحد منها؛ بغية تخفيف الأضرار الناجمة عن التدخين. وجاءت هذه الدعوة استناداً إلى أن قدرة هذه المنتجات على تخفيض الأمراض الناجمة عن إدمان التبغ كبيرة جداً، وأشاروا إلى أهمية هذا الابتكار في مجال الصحة. وأوضحت دراسة فرنسية رصداً عاماً بين مستخدمي هذا النوع من السجارة، وتسجيل نجاح في التقليل من التدخين عند المستخدمين، ونسبة أعلى من الإقلاع، على الرغم من كون الإقلاع قد يكون وقتياً. واستهدفت هذه الدراسة الأشخاص الذين ليست لهم نية في الإقلاع، وبعد عام من بداية التجربة أفلح ١٣٪ من مستخدمي السجارة الإلكترونية، مقابل ٤٪ تناولوا سجارة رافقة. وتقلل السجارة الإلكترونية من أعراض الإقلاع عن التدخين؛ مثل: حدة المزاج، ومشكلات النوم، وزيادة الوزن، وفقدان الصبر^(٥).

هناك أصوات متزايدة من المتخصصين في الأمراض المرتبطة بالتدخين بضرورة أن تشجع منظمة الصحة العالمية على استهلاك السجائر الإلكترونية بدلاً من السجائر التقليدية، وإطلاق العنان لهذا النوع من السجائر ومنتجات التبغ بلا دخان، بدلاً من السمي

السجارة الإلكترونية لرفع الحرج الاجتماعي

يرى بعض الرافضين أن رفع شعار البدل والمساعدة على الإقلاع من صرف شركات إنتاج السجارة الإلكترونية يدخل في إطار إستراتيجية تسويقية صرفة تعتمد على ترويج، تعرض؛ بغية استمالة مزيد من الزبائن، وتوسيع قاعدة تهمة، خصوصاً في صفوف الإناث واليافعين من الذكور، عبر استعمال أشكال وألوان وأدوات جذابة تزيد من سهولة الولوج إلى التدخين من جهة، وترمم الحرج عن سوك ترمضه التمايزات المحامضة في كثير من مجتمعات من جهة أخرى



السيارة الإلكترونية تصنّف بديلاً للسيارة التقليدية أو وسيلة للمتعة، وليست وسيلة للإقلاع عن التدخين. وأشارت دراسات كثيرة إلى احتمال تأثير هذه السجائر السلبية في صحة الجهاز التنفسي، إضافة إلى أنها قد تشجّع من توقّف عن التدخين إلى العودة إليه ثانية. ولا تصح جمعية السرطان وجمعية أمراض الصدر في الولايات المتحدة الأمريكية باستخدام السجائر الإلكترونية، مشددة على أن الشخص يعدّ مدخناً ما دام يستنشّق النيكوتين، سواء عن طريق البغمار أم الدخان. ويؤكد العاملون في مجال الصحة ضرورة إجراء دراسات أخرى لمعرفة جميع التأثيرات السلبية لهذه السجائر في الصحة بشكل دقيق، وينصحون من يودون الإقلاع عن التدخين باستخدام لصقات النيكوتين، أو الملصقات الحاوية عليه، بتعويض الحاجة إلى هذه المادة، وعدم اللجوء إلى السيارة الإلكترونية. ويرى بعض المتخصصين في مجال أمراض الرئة أن المعلومات العلمية المتوافرة حتى الآن ليست كافية لنصح المدخنين بالتحول إلى استخدام السيارة الإلكترونية، إضافة إلى عدم وجود أي دراسة متخصصة لتحليل تأثير استنشاق مادة البروبيلين جليكول أو الملوّنات الغذائية على المدى الطويل.

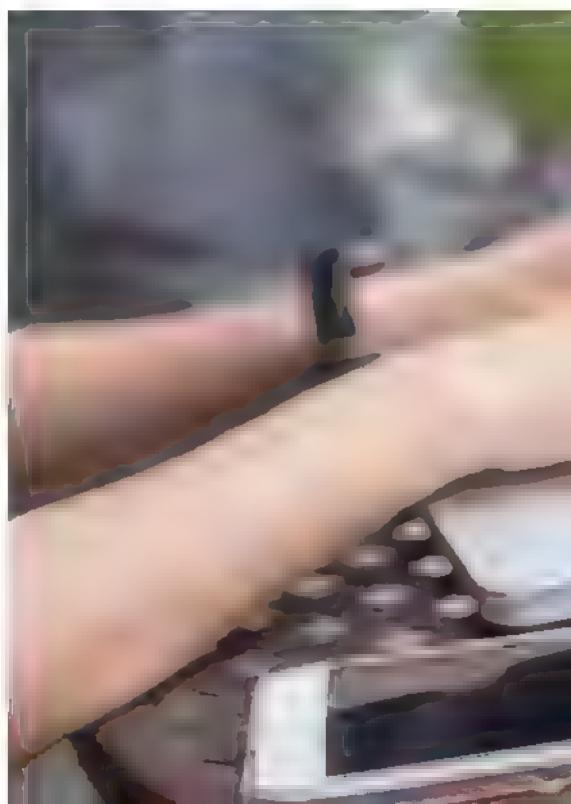
فرصة للإدمان

سجّلت كثير من الدراسات وجود إقبال كبير من مختلف الفئات العمرية، ذكوراً وإناثاً، على تدخين السيارة الإلكترونية، وداخهم إلى ذلك هو الرغبة في الإقلاع عن التدخين، أو بكل بساطة: خوض تجربة جديدة، كما أن التقليد يعدّ دافعاً للياقنين، وينصح بعض الأطباء المدخنين الراغبين في الإقلاع عن التدخين باستبدال السيارة الإلكترونية بأخرى تقليدية تمهيداً للتوقف عن التدخين؛ بسبب تحكّم المدخن في نسبة النيكوتين التي سيدخنها، وإمكانية تقليص عدد السجائر المستهلكة في

كثير من دول العالم لم تترجّح بيع السيارة الإلكترونية في أسواقها لعدة أسباب، منها: عدم وجود دراسات كافية تعزّل دور هذه الآلة في مكافحة التدخين، وعدم معرفة المشكلات المرتبطة بها

أسباب الرفض

تتعدّد أسباب رفض استخدام تدخين السجائر الإلكترونية وتعميمها، منها عدم وجود العدد الكافي من الأبحاث والدراسات السريرية الرصينة التي يمكن أن تدعم أي رأي رافض أو مؤيد لاستخدامها بشكل قطعي؛ لذلك فإن





السيجارة الإلكترونية.. هل هي أقل ضرراً من السجارة العادية؟

تمكّن من تقييم الأعراض الثانوية لهذا النوع من السجائر، لكن الأمر لا يعني خلوها من الأضرار؛ بسبب المواد التي تدخل في تركيبها، وعدم معرفة نوعية الغازات التي تنبعث مع البخار الناتج من تبخّر المحلول.

هل تحمل السجارة الإلكترونية مشكلات صحية أقل؟

تشير الأبحاث إلى أن السجارة الإلكترونية تحمل خطراً أقل، يتمثل في عدم وجود معظم المواد السامة الموجودة في السجارة التقليدية، لكن ذلك لا يجعلها خالية تماماً من مسببات المشكلات الصحية؛ إذ أكدت دراسات حديثة مخاطر السجارة الإلكترونية؛ إذ يمكن أن تؤدي إلى أضرار مماثلة للسجائر العادية؛ لأن البخار المنبعث منها يحتوي على مواد كيميائية ومسرطنة، مثل: مادة الفورمالدهيد المسرطنة، ومادة أكرولين acrolein الشديدة السمية. وقد يكون

اليوم. لكن إذا كانت هذه الفكرة مشجعة لبعض المدخنين فإن خطورة المنتج الجديد تكمن في كونه يتيح للمستعمل اختيار الجرعة التي يرغبها من النيكوتين.

وتصف بعض الجهات المسوّقة للسيجارة الإلكترونية هذا النوع من السجائر بأنه وسيلة للاستعاضة عن النيكوتين؛ مثل: الملكة، أو اللصقات النيكوتينية، لكن منظمة الصحة العالمية تؤكد أن الفكرة القائلة: إن السجارة الإلكترونية تساعد على الإقلاع عن التدخين، لا تستند إلى أيّ حقائق علمية، مشيرة إلى أنه لم ترد إليها أيّ معلومات تفيد بأن دراسات دقيقة أجريت وخضعت لمراجعة جماعية أظهرت أن السجارة الإلكترونية من الملاحات المأمونة والناجعة للاستعاضة عن النيكوتين.

ومن الناحية الصحية، لا يمكن أن تكون السجارة الإلكترونية -بأي شكل من الأشكال- بديلاً عن السجارة العادية، بل يمكن أن تحفز على التدخين وإدمان النيكوتين. ولا توجد معلومات كافية إلى اليوم

نتائج دراسة أجريت في اليونان على عينة من ٢٧ شخصاً حدوث ضيق في القصبات وانخفاض في وظائف الرئة مباشرة بعد قيام الأشخاص بتدخين سيجارة إلكترونية مدة عشر دقائق^(١).

تحذيرات أخرى

يختلف تركيز النيكوتين في هذا النوع من السجائر؛ إذ ليس هناك حدّ معين؛ فبعض المنتجات تحتوي على تركيزات عالية قد تماثل ما تحويه سيجارة عادية أو قد تزيد؛ لذلك فإن هناك قيوداً تحظر بيع هذه السيجارة لمن هم دون سن ١٨ عاماً؛ لأنّ محتوى هذه السجائر قد يتخطى أحياناً كمية النيكوتين المقبولة التي يتم استنشاقها، خصوصاً في الأنواع الرديئة منها. ويسبب تقنية صناعة هذه السيجارة واحتوائها على بطارية فهي تحتاج إلى شحن مستمر؛ لذلك فهي تحتاج إلى وجود مصدر كهربائي. ولأنّ هذه السيجارة مصنوعة من مواد بلاستيكية وبطارية فقد تسبّب الأنواع المقلدة الرديئة مشكلات تتعلق بكمية النيكوتين المستنشقة، إضافة إلى أنها لا تحقّق الاستخدام الآمن. وقد أشارت منظمة الغذاء والدواء الأمريكية إلى وجود عيوب في كثير من الأنواع الموجودة في الأسواق قد تؤدي إلى زيادة كمية النيكوتين المستنشقة، وأنها قد تحتوي على مواد أخرى ناتجة من تفاعل المواد المصنّعة لأجزاء السيجارة، كما يؤدي التأثير الخارجي؛ كسقوط السيجارة على الأرض، إلى تأثر عملها، وزيادة كمية النيكوتين المستنشقة.

وتعدّ كمية محلول النيكوتين الموجودة في السيجارة الإلكترونية قاتلة في حال شربها بشكلها السائل؛ لذلك يجب إبعادها من الأطفال، وتجنّب استخدام الأنواع الرديئة من هذه السجائر؛ لتفادي حدوث أيّ خطأ يؤدي إلى زيادة جرعة النيكوتين المتناولة. وقد سجّلت في الولايات المتحدة الأمريكية مئات حالات التسمم عند

لا رقابة طبية

بعد استجارية إلكترونية حتى اليوم من منتجات الاستهلاك العام، ولا تخضع للرقابة الطبية. وقد يبدي بعض العاملين في المجال الصحي تحفظاً على تسويق السيجارة الإلكترونية من خلال الصيدليات أو المراكز الصحية؛ لأنها تحمل خطراً يتمثل في استيكتين والقابلية على الإدمان، وأن استيكتين لا يمكن أن تصنع أو تسوّق مواد ترتبط بظورة على صحة الناس

لعملية الاستهلاك غير الصحيحة لهذه السجائر مشكلات أيضاً؛ فقد يؤدي الاحتكاك المباشر مع السائل الذي يحتوي على النيكوتين عند تغيير محلول السيجارة إلى امتصاص بعض مادة النيكوتين بشكل كبير عن طريق الجلد، كما أن الأمر ذاته يحدث عند سحب كمية كبيرة من بخار السيجارة عند استهلاكها بغرض الحصول على تأثير أسرع للنيكوتين. ويبيّن

بعض استهجات المسوّمة للسيجارة الإلكترونية تصفها بأنها وسيلة لاستعاضة عن استيكتين؛ مثل العلكة، أو اللصقات النيكوتينية، لكن منظمة الصحة العالمية تؤكد أن ذلك لا يستلذ إلى أيّ حقائق علمية

الأنواع الرديئة المقلدة من سيجارة
الإلكترونية تسبب مشكلات تتعلّق
بكمية النيكوتين المستنشقة، ولا
بحقّق الاستخدام الآمن؛ لأنها
مصنوعة من مواد بلاستيكية وبصارية

الأطمال نتيجة شرب مادة النيكوتين السائلة بسبب
العب بالسيجارة، أو بالمخزن الإضافي الملحق بها.
وهناك أمر آخر مثير للقلق، هو الفش في الصناعة، وفي
تركيبة محتويات السيجارة، الذي بدأ مع الإقبال على
هذا النوع من السجائر؛ فهناك كثير من الشركات تنتج
مواد ذات نوعيات رديئة، أو تستخدم مواد تحمل في
طبيعتها ضرراً غير ملاحظ في الوقت الحاضر أو تفقد
فعاليتها مع زيادة عمر استخدام هذه السيجارة.

خاتمة

هذا النوع من السجائر، وسيكون لعامل الوقت الثقل
الأكبر في ترجيح كفة أحدهما، إلى جانب ظهور نتائج
صحية واجتماعية واقتصادية ستكون الفيصل في حسم
الخلافاً. وستبقى السيجارة الإلكترونية سلعة لها مردود
اقتصادي يدفع مصنعيها إلى الدعاية لها، والدعوة إلى
انتشارها؛ لتحقيق مصلحتهم المادية بشكل أساسي.
ونقدّم في النهاية نصيحة أخيرة بالامتناع عن التدخين
بشكل كامل؛ لكونه يعمل الضرر بكل أشكاله، بعيداً عن
وجود أي منفعة حقيقية على صحة الفرد أو المجتمع.

سبقي ما يجعله تدخين السجائر العادية من أخطار
صحية مؤكدة على أمل السيجارة الإلكترونية كبيراً
للحلول بديلاً مع كمية مواد كيميائية مستنشقة أقل،
وضرر أخفّ إن وجد. لكن ذلك لا يسوّغ تدخين هذه
السيجارة؛ لما تحمله من مصار صحية ومادية. وقد يبقى
هذا الموضوع مثيراً للجدل سنوات مقبلة، حتى مع تقدّم
الأبحاث والنتائج المتضاربة التي تدفع باتجاه الدعوة إلى
الاستخدام مرة، والاتجاه الآخر المتمثل في منع انتشار

المراجع

1. Center for disease control and prevention. 2015. Tobacco use among middle and school
adolescents - United States. 2011-2014. Morbidity and mortality report. 61:14. 381-5.
2. McNeill A, Brose LS, Calder R, Hitchman SC, Hasek P and McRobbie H. 2015. E-cigarette
an evidence update: a report commissioned by Public Health England. Use of
cigarettes, vapourisers, among adults in Great Britain. 2016. Action on Smoking and Health
ASH.
3. http://www.ash.org.uk/files/documents/ASH_89.pdf
4. Datta L and Grantz S. 2014. Electronic cigarettes and conventional cigarette use among
adolescents: a cross-sectional study. JAMA Pediatr. 168.
5. Polosa R, Caponnetto P, et al. 2011. Effect of an electronic nicotine delivery device
Cigarette on smoking reduction and cessation: a prospective 6-month pilot study. BMC
Public Health.
6. Le R, Gagnard R, Wilquin JL, Beck F, Richard JB and Nguyen Thanh V. 2014.
Electronic cigarette use in France in 2014. Int J Public Health. 6: 2. 159.
7. Minamoto SA, Papanikolas A, Kalasoukas G, et al. 2012. Acute effect of e-cigarette on
pulmonary function in healthy subjects and smokers. European Respiratory Journal. 40. 11.

تدريب الصقور

فرخ صغير من طائر اصغر، عربي يبيض على فريسته من الحمام في أثناء تدريبه على اصطياد مصيدة في مصقة الصبي بالمملكة العربية السعودية



أطلال بيوت

بقايا بيوت براتية في بحبة القصب بمصقة البوشم، شتهر بخود أنواع الصبح في المملكة العربية السعودية، أو ما يُسمّى (الذهب الأبيض) وبغضبي هذه المصقة ما يريد على ثب، جناح المملكة من الصبح الخشن، وتمتع القصب الحديثة الآن على بعد ٣٥ كم شمال غرب مدسة الرقص



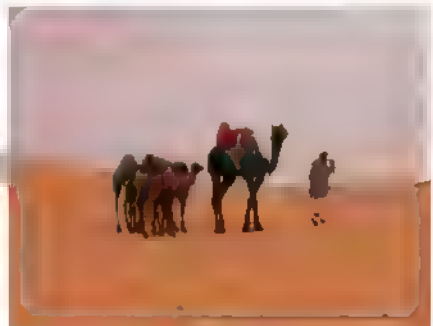
الأشجار تموت واقمة

مجموعة من اشجار البميت بسبب عدم ومرة بمانه في بلدة عام، بمصقة الحريق في جنوب بعاصمة السعودية الرقص، وهي تقع على وادي عام، وهي بلدة قديمة عرمت بهذا الاسم منذ قبل الإسلام، وذكر في كثير من كتب التراث منها (معجم البلدان) لبقوت الحموي



راع يقود صغار الإبل

راع سوداني يقود مجموعة من صغار الإبل (حيران)، يقدّمها البعير الذي يركبه، في بقود الدهاء، التي تقع على بعد ٩ كم من العاصمة السعودية الرياض، وهي عادة درج عليها الرعاة في الفصل من اسوق والحير ن خلال سيرها في امرعي



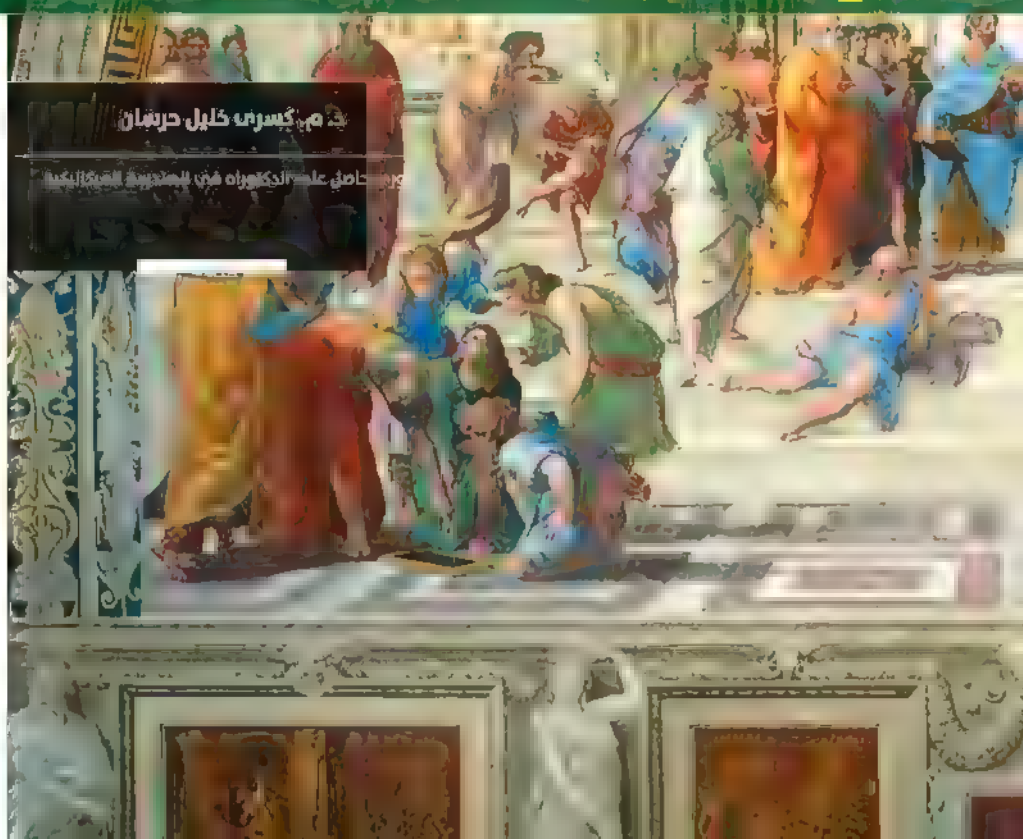
استجبت بحاجة إلى القوة العسكرة بكل

البحار من كل حدب على مدى عصور وتقلب
طويلة، فتوجهت أنظار مناسبتها إلى
تدعيم الصناعة لإنتاج وسائل الدفاع، وتجميع
أدوات الحرب، بعد أن كان الاعتماد الأساسي
على الزراعة

تطبيقات

القوانين العلمية وأثرها في إثراء الحضارة الإنسانية

119



وصول إنتاج العلم في العصور السابقة من المسلمين في الشرق (الحضارة العباسية)، والغرب (الأندلس)، ولا يخفى على أحد الشرف الذي بلغه العلماء المسلمون في ظل الدولة العباسية بعد أن استقوا من مناهل الإغريق وسواهم؛ فلا نعجب بعد ذلك من تزامن العلماء الأوروبيين بهذا الكم في هذه المدة التي تبدأ عام ١٤٥٣م، وهو تاريخ سقوط القسطنطينية في أيدي العثمانيين؛ لذلك يسمى (عصر النهضة).

الفيزياء والكيمياء الأساس والمنطلق

كان علما الفيزياء والكيمياء فتحاً كبيراً للحياة العصرية التي نشهدها اليوم بكل صروحها وريابجها. ونستطيع أن نحدد ثورة ناطليون الفرنسية في أواخر القرن الثامن عشر الميلادي بداية للنهضة العلمية الحقيقية؛ لأن هذه الثورة تمكنت من وضع حد نهائي لعجرفة الكنيسة وعتحية الحكم الملكي المطلق، اللتين

وبعد استقرار الوضع السياسي الأوروبي بتوحيد ألمانيا على يد بسمارك رئيس وزراء بروسيا (ألمانيا الشرقية)، وحصول إيطاليا على استقلالها من النمسا، اشتدت الحاجة إلى امتلاك القوة، وحمّ ميدان السيطرة. وتسارع سباق التسلح؛ فوقع العبء على كاهل العلم بشتى صنوفه لتحقيق منجزات الثورة الصناعية على كل الأصعدة، فظهر من ذلك كله الاستعمار الحديث الذي يلمع في احتلال الأراضي للحصول على المواد الأولية اللازمة لمنتجاتها المصنعة. ولزم من ذلك تشجيع العلماء وتحريضهم على التصنيع الحديث؛ فتطلب الأمر منهم النظر إلى الطبيعة ونواميسها بمساظير أخرى مقابلة للتقاليد السائدة؛ للوصول إلى قدرة التشكيل، والحصول على ميزة الحلق والإبداع؛ أي: تعرف القوانين العلمية مفاتيح العلوم.

الإفادة من الحضارة الإسلامية

ما أسهم في دفع عجلة الحركة العلمية في أوروبا هو





بهاره ناسور، الفرسية في اواخر
لفرن، البام، عرس المسادى في
بدابة النهضة، لعلمه احصيه
لأبها بمكتب مر، وضع حد نهائي
عندمه الكنيسة، وعلمه الحكيم
بملكه المظيق، اللين كاسا عقبة
كأداء في طريق التقدم العلمي

المصاعب التقنية؛ إذ يُحتاج لإجراء التجارب إلى ثلاثة أنواع من الوحدات، هي: وحدة الطول لقياس الأبعاد والمسافات، ووحدة القوة لقياس قوى أفعال الأجسام وردود الأفعال بينها، وهاتان وحدتان مستعملتان في علم السكون، والأجهزة التي تقيس الأطوال والقوى أجهزة بسيطة نسبياً أمكن صنعها منذ القديم، وتوزنا في علم التحريك وحدة ثالثة لقياس الزمن، إضافة إلى وحدتي الطول والقوة، والأجهزة المسخرة لهذا الغرض أجهزة معقدة نوعاً ما تأخرت صناعتهما؛ لذلك لم يتقدم علم التحريك إلا في وقت لاحق.

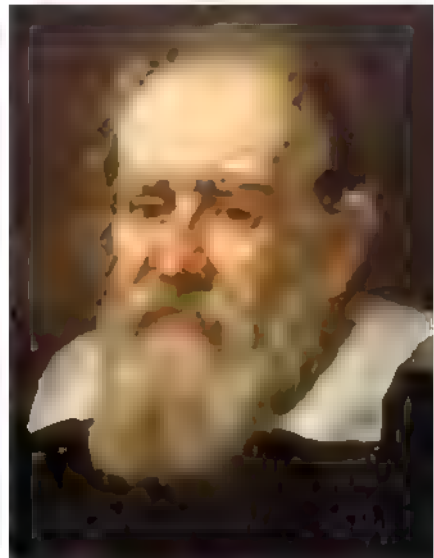
أعلن العالم الإيطالي جاليليو (١٥٦٤ - ١٦٤٢م)، بعد دراسة مُتقنة للأجسام في حالة السقوط الحر والحركة على مستوى مائل وحركة الفؤاس (الرقاص أو البندول)، أن سرعة سقوط الأجسام من دون تأثير قوى خارجية على اختلاف أوزانها واحدة؛ أي أنها تقطع المسافة نفسها في الزمن نفسه، وهي حقيقة معاكسة للمعتقدات السائدة لدى السابقين، ومنهم أرسطو. لكن جاليليو لم يتمكن من البرهنة على صحة هذه المعلومة؛ لعدم وجود أجهزة ووسائل قياس دقيقة. ثم جاء يوحنا كيلر (١٥٧١ - ١٦٣٠م)،

كانت عقبة كأداء في طريق التقدم العلمي، وسيماً مسلطاً على رقاب العلماء، ويمكننا أن نحصر العلم التطبيقي في العلوم الفيزيائية والكيمائية؛ لأنهما الجانب العملي للعلوم، وما الرياضيات (الجبر والهندسة) إلا مطبقة وسيلة ممتدة لحل القضايا الفيزيائية والكيمائية. ويمتد الميكانيك أهم فروع الفيزياء التطبيقية، وهو علم قديم استغرق تطوره ما يربو على العشرين قرناً؛ فقد عرف اليونانيون القدماء مفهوم السرعة، لكن مفهوم التسارع لم يُعرف إلا في أواخر القرن الرابع عشر، ولم يظهر مفهوم الكتلة إلا في القرن السابع عشر، بينما دُرست حركة سقوط الأجسام في القرن الخامس عشر، وعندها جرت المحاولات الأولى لاستقراء النتائج التحريية وتحويلها إلى علاقات رياضية.

لماذا تأخر علم التحريك؟

يكمن السبب الرئيس في بقاء تطور علم التحريك في

جاليليو





القانون الثاني: إن ناتج تأثير كتلة نقطة مادية في تسارعها هو قيمة القوة التي تحرك هذه النقطة، ويتناسب هذا التسارع مع شدة القوة المؤثرة هذه؛ لذلك يكون شعاعا القوة والتسارع متوافقين حاملاً واتجاهاً. القانون الثالث: لكل فعل رد فعل يساويه في القيمة ويماكسه في الاتجاه. ولهذا القانون استخدامات كثيرة، أشهرها إقلاع الطائرة واندفاع الصاروخ بتأثير ضغط الغازات الخارجة من العادم، وهو مبدأ انطلاق الباليونة المملوءة هواءً المفتوحة الفوهة.

قانون نيوتن أساس التكنولوجيا

أرسى قانون الجاذبية لنيوتن دعائم الهندسة الميكانيكية، وعزّز مكانة علم الفيزياء عامةً، فهو اللبنة الأساسية في عالم العلم والمعرفة، وابنانيان الشامخ الذي يعلو على أكتافه صرح التكنولوجيا، وهو الذي أحدث هضفةً في حقيقة الجذب، وقلب المعتقدات السابقة

وشاهد بشكل أعم؛ فتشأت القوانين الأساسية في علم التحريك من تلك التجارب والملاحظات، وقد صاغها العالم الإنجليزي إسحاق نيوتن (١٦٤٢-١٧٢٧م) بشكل نهائي في كتابه (المبادئ الرياضية في الفلسفة الطبيعية)، وسُجّلت باسمه، وهي ثلاثة، فأصبحت قوانين نيوتن في التحريك.

القانون الأول: يبقى كل جسم مادي على وضعه الأصلي الساكن أو المتحرك حركةً مستقيمةً منتظمةً إن لم تجبره قوة أخرى على تبديل حالة السكون لديه، أو تغيير حركته من حيث السرعة أو المسار أو الاثنين معاً. وتتساوى في هذا القانون حالتا السكون والحركة إذا خضعت كل منهما لمعطالة جسم ما آخر؛ أي: لتحريك أي نقطة مادية، تقاحة كانت أم حتى في ظاهرتي المد والانحسار اللتين تحصلان للبحار والمحيطات؛ فإنه لا بد من أجل إحداث هذا التغيير في السكون أو الحركة من تطبيق قوة حديدية على الأقل.

حاصل ضرب كتليهما، وعكساً مع مربع المسافة بينهما. ويشمل هذا القانون جميع الأجرام السماوية؛ فالشمس تجذب الأرض، والأرض تجذب القمر، والقمر أيضاً يجذب الأرض، والأرض كذلك تجذب الشمس؛ فالفضاء كما بين قانون نيوتن ذو سقٍ بديع، ونظام مُتقن، ويبقى هذا القانون صحيحاً حتى عندما يُعمَّم: فقوى التجاذب بين الأجسام تتناسب طردياً مع تأثير كتلتها، وعكساً مع المسافات بينها، وعندئذٍ يسهل جداً إيجاد القيمة العددية لمحصلة قوى التجاذب مهما بلغ عدد الأجسام. ويعود إلى نيوتن -إضافةً إلى ذلك- فضل اكتشاف أن الضوء الأبيض هو مزيج من جميع الألوان.

إسهامات روبرت هوك وروبرت بويل

حريّ بنا هنا أن نذكر صاحب المهارات المكرية، والمواهب الميكانيكية، العبقري القذ روبرت هوك (١٦٣٥-١٧٠٣م)، الذي لا تقل اكتشافاته عن أعمال نيوتن ولومن هوك وهيكل، لكنه أشهر بقانونه المتعلق بالنابض (الزنبرك)، الذي يقول: تتناسب استطالة النابض (التغير في طوله) مع القوة المؤثرة فيه. ويبين هذا القانون للناظر قصيراً جداً، لكن مجالات تطبيقه دنيا واسعة تُشاد عليها حضارة اليوم بكل عظمتها وفخامتها؛ فاستعمالات النابض لا تُحَدُّ في عالم المعدات الميكانيكية، خصوصاً مخمّذات القوة في المصاعد والمضخات الكهربائية وجميع وسائل النقل والمواصلات، وإنما يُعْمَل على قدرة تخميدها في الأبنية لمقاومة الزلازل وغيرها.

وجاءت نظرية بويل للعالم الأيرلندي روبرت بويل (١٦٢٧-١٦٩١م): يتناسب حجم الغاز عكساً مع الضغط؛ لتمدُّ علم ميكانيك الموائع بعوامل التقدم والتطور من خلال تطبيقاتها العملية في حياتنا اليومية، ويلمس أهميتها كل كيميائي وفيزيائي. ثم أتى جاك شارل هذيل هذه النظرية بشرط ثبات درجة الحرارة.

رأساً على عقب؛ فيعد أن كان العلماء يُقْمُون بالجذب الأرضي أصبحوا الآن يصدد التجاذب المادي، فليست الأرض وحدها تجذب الأجسام، بل إن كل جسم في الكون يجذب الجسم الآخر، وحتى التفاحة التي تخضع لقوة جذب الأرض لها تجذب هي ذاتها الأرض، وكل نقطة مادية تجذب الأخرى بقوة تتناسب طردياً مع

قانون الجاذبية لنيوتن أرسى دعائم الهندسة الميكانيكية، وعزّز مكانة علم الفيزياء، وهو للغة الأساسية في عالم العلم والمعرفة، والسببان الشامخ الذي يعنو على أكتافه صرح التكنولوجيا



لوران دي لافوازييه



روبرت هوك

إسهام العلماء المسلمين

أطلع العلماء المسلمون في عصرهم الذهبي (العباسي) على إقامة أيونية، متأثروا بها، وأثروا فيها، وتوصلوا إلى معرفة حقائق علمية لم يعهدها السابقون، واستنبصوا مواد جديدة؛ فاكشف ابن الفليس -مثلاً- الدورة الدموية (الصعري والكبري)، وحصل أبو بكر الرازي في الكيمياء على ريت ازاج (حامض الكبريت). وبعد ترجمة الكتب العربية إلى اللاتينية والبلغات الأوروبية استطاع الأوروبيون أن يعتمدوا المنهج العلمي في البحث، فتمكنوا من صياغة قوانين الطبيعة، وتأهلوا للانتقال بها إلى الميدان العملي

وحق علينا أن نذكر أن هذا العالم (روبرت بويل) قدم خدمة جليلة للإنسانية بنشره كتاب نيوتن (المبادئ) الذي ذكرناه على ثقافته، وهو ما يؤكد كرمه وسخاءه ومدى شغفه بالعلم في عصر شاعت فيه الأوهام والاعتقاد بالسحر والسموعة، وله أيضاً أبحاث في سرعة الصوت، وظواهر الكون، وبنية البلورات، والكهرباء الرائدة.

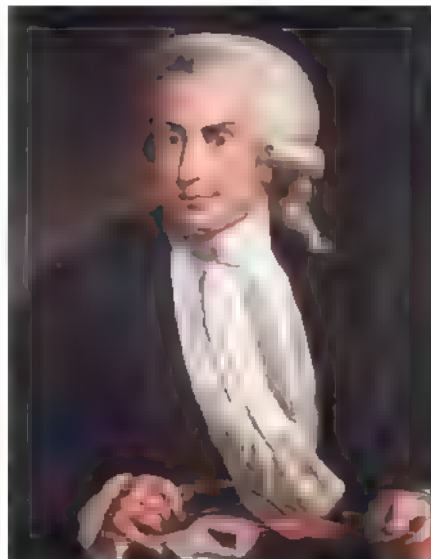
لافوازييه والوجود والعدم

يبرز اسم العالم الفرنسي لوران دي لافوازييه (١٧٤٣-١٧٩٤م) لامعاً في عالم الكيمياء الحديثة بفضل قانونه الشهير (مصونية المادة)، الذي ينص على أن أوزان المواد المتفاعلة تساوي أوزان المواد الناتجة من التفاعل، والذي يؤكد ويرسخ حقيقة الوجود والعدم؛ فلا شيء يوجد من العدم، ولا تغير يطرأ على الوجود؛ فكل شيء يُقدم يخرج في النتيجة كما هو بلا زيادة أو نقصان. وقد استُفيد من هذا القانون في موازنة المعادلات الكيميائية.

تتجم من عملية الاحتراق المستمرة في الخلايا وحصول الاستقلاب (الهدم والبناء الخلويين) بسبب تحرر الطاقة (الحريات).

قانون فولتا

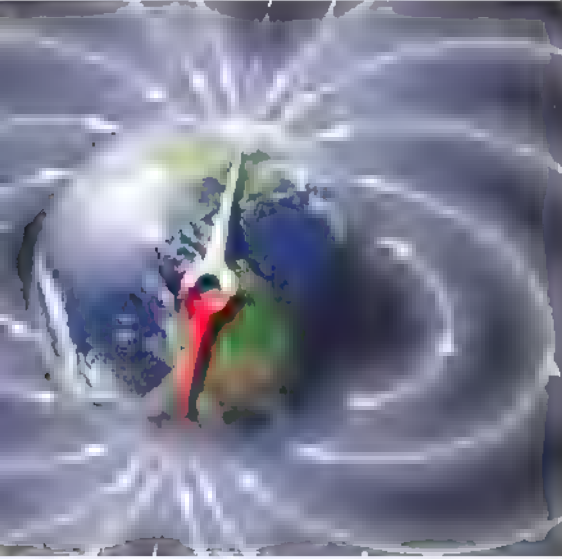
تمد القوانين العلمية الكهربائية بحق فتحةً جديداً في عالم العلوم التطبيقية، وبها اتخذت الحياة المعاصرة منعطفاً تاريخياً عظيماً لم يسبق له مثيل، وما الخير الذي ترش فيه الإنسانية اليوم إلا نائل أسداه إليها علم الكهرباء الحديث، ويمود الفضل في صياغة كثير من القوانين الكهربائية إلى العالم الإيطالي أليساندرو فولتا (١٧٤٥-١٨٢٧م)، الذي يُعد من الرواد؛ إذ قام بنقل الكهرباء الساكنة بواسطة جهاز الإلكتروليتروس، الذي تنحصر فائدته العملية في أيامنا هذه في إثبات الكهرباء الساكنة، والبرهنة عليها، في أثناء دروس العلوم، كما اختص بدراسة ما يدعى اليوم (المكثف)، الذي لا تكاد تخلو دائرة كهربائية منه، وكان يُستخدم لتكبير مفعول الشحنة الكهربائية بسبب عجز جهاز الإلكتروليتروسكوب (الإلكتروليت) غير الدقيق عن قياس شدة الكهرباء في تلك الأيام، ويكمن دور فولتا الرئيس في تنظيم التيار الكهربائي والتحكم به عن طريق حجز قسم من كمية الكهرباء المارة، ووضع القانون الذي يدرس العلاقة بين الجهد الكهربائي والشحنة بعد أن أثبت أن قيمتهما تتناسبان تناسباً طردياً، وهو ما يسمى بـ(قانون فولتا)، ووضع العالم فولتا بعد إجراء التجارب وحدة لقياس الجهد الكهربائي، سمّاها (الفولت)، ثم صنع أول مدخرة كهربائية جافة (بيل فولتا)، وبذلك أوجد مصدراً مخزوناً للكهرباء لأول مرة في التاريخ. والبيل هو جهاز يحول الطاقة الكيماوية إلى طاقة كهربائية نتيجة التفاعلات الكيماوية التي تحدث فيه، ويتألف من صفيحتين ناهلتين عبر متجانستين معومستين في محلول



فولتا

ومن هنا أمكن الولوج إلى حلّ أشد المسائل تعقيداً؛ لذلك عندما عدّ لاهوازييه أبا الكيمياء الحديثة لم يكن هذا اللقب مبالغاً فيه؛ لأنه صمّح المفاهيم الكيميائية القديمة، وردّ الأشياء إلى أصولها؛ فالماس والفحم مثلاً هما شيء واحد من الوجهة الكيميائية؛ لأن كليهما فحم. وانعالم لاهوازييه أيضاً هو أول من بيّن أن حرارة الجسم

ستعاملات ناض روبرت هوك لا تُحد في عالم المعدات الميكانيكية، خصوصاً محمّذات القوة في المصاعد والمضخات الكهربائية وجميع وسائل نقل والمواصلات، وإسما يُعول على قدرة تحميدها في الأساية لمقاومة لزلزال وغيرها



أمبير

أسرار علم الكهرباء حين أوجد لها التفسيرات العلمية، فأصبحت حقائق معلومة بعد كونها ألغازاً محيرة؛ فالمقناتيس -وهذا هو قانونه- ليس قطعة مما تحتوي خزانة الطبيعة، بل بالإمكان صنعه بلا حديد، ومن غير أي جسم حديدي، وفي الوسع تشكيل مجال مغناطيسي من دون مقناتيس؛ لأن المفطة ما هي إلا نوع من أنواع التكهرب؛ فسرّ المقناتيس هو الكهرباء، والكهرباء وحدها من دون سواها، والتيار الكهربائي هو بالتعريف سيل من الإلكترونات يسري في ناقل باتجاه واحد، والفراغ المحيط بالتيار هو نفسه مجال القوة المحيط بالمقناتيس؛ فليس عجباً أن يطلق العلماء اسم أمبير على وحدة قياس شدة التيار الكهربائي.

قانون أوم

أصبح ميدان الكهرباء سهلاً بعد أمبير؛ فوطأته أقدام

ناقل. وهذا النموذج البدائي للقدرة الكهربائية هو الذي وضع البشرية على أعتاب عصر الكهرباء، وطوى حقب الظلام الطويلة التي نفضت سعادة الإنسان، وزعزعت راحته، ولا يزال هذا المخترع مستعملاً على نطاق واسع في جميع الميادين بسبب خفة وزنه، وسهولة حمله، ولا يُستغنى عنه. وعندما نتذكر أن مصباح توماس أديسون (١٨٤٧-١٩٣١م) أضاء بفعل هذه الخلية الجافة نعرف جميل صنيع هذا العالم الجليل قولنا.

أمبير يكشف أسرار الكهرباء

لا يجهل أحد اسم العالم الفرنسي أندريه ماري أمبير (١٧٧٥-١٨٣٦م)؛ لأن عبقريته الفذة هي التي فتحت الباب واسعاً أمام العلوم الكهربائية بعدما كان مجال الكهرباء زحافاً ضيقاً، وما رهاوية اليوم إلا من جود تفكير هذا الألمي؛ فقد كشف هذا المملاق الفطاء عن

القوة المحركة ازدادت شدة التيار، وكلما ازدادت المقاومة تناقصت الشدة الكهربائية وأعقب مرور التيار الكهربائي، وتكريماً لهذا الجهد سُميت وحدة المقاومة الكهربائية باسمه (أوم).

فاراداي يصنع أول محرك كهربائي

تقدّم العلم الكهربائي أكثر وتطوّر، وخاصّة في المجال التجريبي، وتصدّر العالم الإنجليزي ميثايل فاراداي (١٧٩١-١٨٦٧م) قائمة العلماء التجريبيين باكتشافه حادثة التحريض الكهربائي ذات المضمون؛ يتشأ تيار كهربائي بالتحريض؛ أي: بغير مصدر كهربائي، من حركة مغناطيس لدى دائرة مغلقة، أو من حركة الدائرة لدى مغناطيس ساكن، ويدوم التيار ما دامت الحركة مستمرة. وكما يتولد التيار الكهربائي بالمغناطيس في هذه العملية فإنه يمكن صنع المغناطيسية من الكهرباء، وبذلك أمكن إنتاج حركة ميكانيكية مستمرة بفعل مرور تيار كهربائي في وشيعة (ملف سلكي) تحوي في داخلها محوراً حديدياً. وقد صنع فاراداي أول محرك كهربائي بهذه الطريقة، وكلّ محرك كهربائي؛ من ذلك المحرك الصغير الموضوع في لعبة الطفل إلى المحركات الضخمة كتلك التي في القاطرات الكهربائية، يعمل على المبدأ نفسه. كما صاغ فاراداي في دراسته حادثة التحليل الكهركيميائي عدة قوانين، أشهرها القانون القائل: إن كتلة المادة المترسبة على المسرى السالب تتناسب طردياً مع كمية الكهرباء المارة في وعاء التحليل، ولهذا القانون قيمة كبيرة: فلتطبيقاته فائدة في تنقية المعادن؛ كالألومنيوم الذي تُصنع منه هياكل جميع الطائرات، وفي طلاؤها، وفي ركشة الإكسسوارات، وكذلك في تغليص بعض المواد من الشوائب، وعرفانا بفضل هذا الماثل السابغ على علم الكهرباء أطلق اسمه على وحدة قياس سعة

العلماء بلا تلوّ أو تعثر، وتواتروا واردين هذا البحر الفمر، وكان أسبقهم الألماني جورج سيمون أوم (١٧٧٥-١٨٣٦م) صاحب قانون أوم، الذي تكمن شهرته في صيفته الرياضية، وينصّ على أن شدة التيار المارّ في دائرة تتناسب طردياً مع القوة الكهربائية المحركة أو فرق الكمون الكهربائي بين طرفي الموّلد (التوتر)، وعكساً مع مقاومة السلك؛ أي: كلما ازدادت

فيثاغورس مؤسس العلوم الرياضية

نعدّ الرياضيات الأرضية التي تُبنى عليها جميع العلوم الأرضية، ويُعدّ العالم الإغريقي فيثاغورس (٥٨٣-٥٠٠ ق.م) مؤسس العلوم الرياضية بقانونه الشهير الذي يصّ على: مربع الوتر في المثلث القائم يساوي مجموع مربعي الضلعين الآخرين، الذي يشكّل حجر الأساس لكلّ عمل هندسي؛ لأن المثلث الماثل المصنعة تتكوّن منه جميع الأشكال الهندسية، ويرهاّن هذه النظرية وأساسها هو: «مجموع مساحتي المربعين المقامين على الضلعين الصغيرين في مثلث قائم الزاوية يساوي مساحة المربع المنشأ على الوتر»، وقد سُدّ هذا الأساس الحاجة إلى إيجاد مساحات الأراضي من دون أخطاء منذ أيام فيثاغورس، وتقت معرفة سبب الأضلاع في المثلث الماثل، وهي (٣، ٤، ٥) انطلاقاً من هذه النظرية، وللحصول على أيّ مثلث قائم تكفيّننا هذه النسب التي ذكرنا

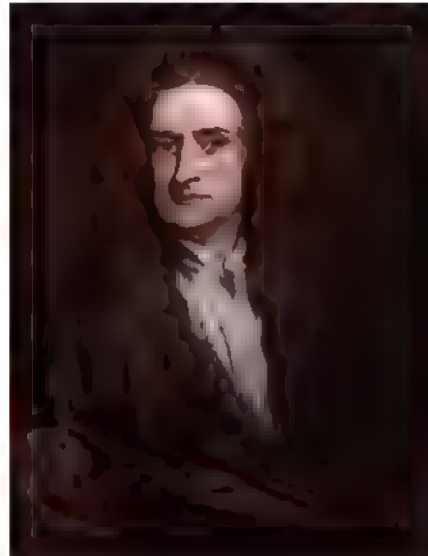


المكتشف (الفرد).

آينشتاين والطاقة الذرية

علم الطبيعة النووية علم حديث، الولادة مقارنة بالعلوم الأخرى، لكنه من القيمة والأهمية بمكان حتى إن الدول تتسابق اليوم في مضماره بنية حيازة قنبلة السبق؛ لما للطاقة الذرية من قدرات عظيمة كامنة في كمية قليلة من المادة المشعة؛ فمثل إنجليزي واحد من البورانيوم، لا يشغل إلا حجماً مقداره بوصة مكعبة، يعطي طاقة تعادل طاقة ثلاثة ملايين رطل من الفحم، وبإمكانه إنارة مدينة بأكملها يوماً كاملاً. ويرجع السر في ضخامة قدرة المادة الإشعاعية مع صغر حجمها إلى قانون الطاقة الذي اكتشفه العالم الألماني ألبرت آينشتاين (١٨٧٩-١٩٥٥م)، وينص على أن الطاقة تساوي تأثير كتلة المادة في مربع سرعة الضوء، وبسبب سرعة الضوء الهائلة (٣٠٠,٠٠٠ كم/ ث تقريباً) فالطاقة تكون هائلة أيضاً؛ لأنها متناسبة مع هذه السرعة وإن صغرت

إسحق نيوتن



كمية المادة. ومع أن لطاقة الذرة هذه القيمة الكبرى فإنها تظل محفوفة بالمخاطر الفظيعة على الإنسانية إذا أسيد استعمالها، وتبقى غير مأمونة على كل حال ما لم يوضع حد للسلاح النووي وانتشاره والتخلص منه قبل كل شيء.

أرخميدس واضع حجر الأساس

قال إسحق نيوتن في العصر الحديث: «إذا كنت قد نظرت إلى أبعد ذلك لأنتي وقفت على أكتاف العمالقة». ومن أولئك العمالقة سوى علماء الإغريق الرياضيين؛ ومن منهم خدم البشرية كما فعل أرخميدس (٢٧٨-٢١٢ ق. م) واضع حجر أساس أضخم صرح للعلوم التطبيقية، حتى نستطيع أن نقول: لولا قانونه الذي يسمى (دافعة



أرخميدس

وهي الثقل الظاهري. ومن الملاحظ أن هذا القانون هو نفسه قانون الفعل ورد الفعل؛ فالماء هنا -مثلاً- هو رد الفعل على قوة ثقل الحديد. وصاغ أرخميدس أيضاً قانون الثقل النوعي لأي جسم؛ أي: الوزن الحجمي له، وهو تعريفاً وزن واحدة الحجم من هذا الجسم التي تقدر باللتر (١٠٠٠ سم^٣)، ويساوي نسبة ثقله إلى حجمه.

أمضى قانوناً أرخميدس هذان مسيرة العلم قدماً إلى الأمام، وأسدبها إليه نفعاً عظيماً؛ فما من مركبة بحرية إلا تعمل بسلطان هذين القانونين، ولعل البادئة الأولى لتطبيقاتهما هي تلك التي عجل بها هذا العالم إلى الملك حين كشف الفسّ الذي جعله الصانع في التاج الذهبي من دون المساس بالتاج بعد صنعه.

إن حضارة اليوم، وما يرهل فيه الإنسان من نعيم، ثمرة العلوم بعد معرفة القانونين العلمية التي اكتشفها العقل البشري على مرّ العصور التي سهّلت كل صعب، وذلت كل مستعصٍ، وخلصت العلم من شوائب الخرافة، وإذا كان قد أصاب الإنسان شقاء فمما قدّمت يده، ومما جرّ عليه ظلم أخيه الإنسان، أما العلم فيظلّ خادمه الوفيّ المخلص الذي لا يريد به إلا الخير.

أرخميدس) لما وُجدت القوانين العلمية التي تلت: لأنه أول قانون فيزيائي عملي فريد من نوعه يُصاغ، وهو ينصّ على أن الجسم الغاطس في سائل لا يذوب فيه يطفو شاقولياً نحو الأعلى بقوة تساوي وزن السائل المزاح (خ = ث)؛ فعلى سبيل المثال: إذا وضعت في الماء قطعة حديد وزنها ثمانية كيلوجرامات فإنها تشغل حيزاً من الماء، لكن القطعة تندفع إلى الأعلى بقوة مقدارها كيلوجرام واحد هي وزن الماء الذي حجمه حجم قطعة الحديد هذه، فإذا وزنا القطعة وهي في الماء فسوف تزن سبعة كيلوجرامات،



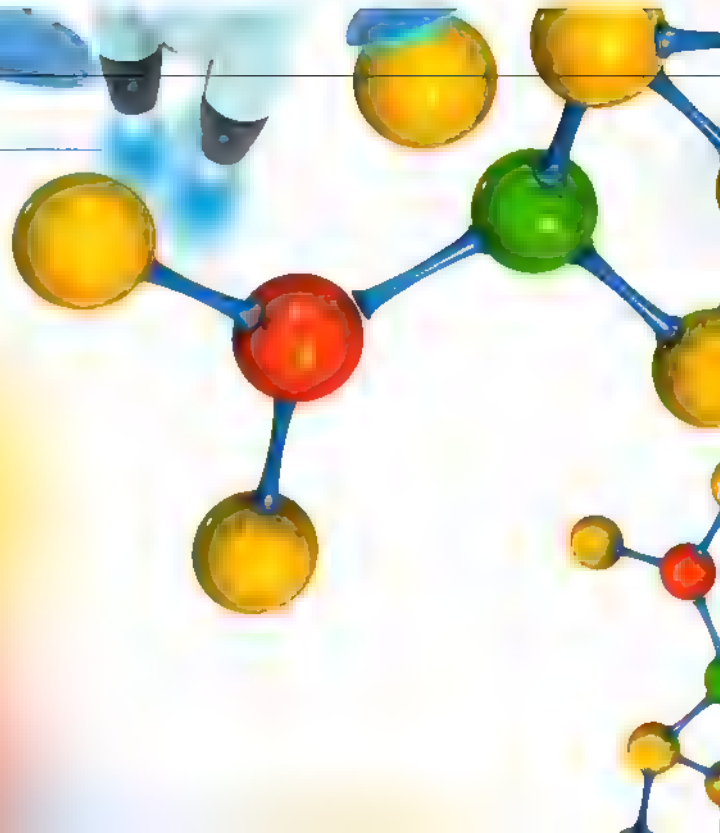
جوائز نوبل

للفيزياء والكيمياء والطب
آفاق جديدة للعلوم

131

حمدان العجمي

هيئة التحرير



الروبوتات النانوية في الكيمياء

في موقع اليوتيوب- أن البشر يستطيعون صنع آلات صغيرة بحجم الجزيئات تساعد على علاج الأمراض، ومواجهة التحديات، وخدمة البشرية بطريقة لم يهدها من قبل. ولم يطل الأمر كثيراً حتى تمكن هؤلاء العلماء الثلاثة من إيجاد جزيئات تتصرف كالماكينة؛ فهي ترتبط معاً بطريقة ميكانيكية وليست كيميائية؛ لأن تغيير الطبيعة المحيطة ووجود بمص المؤثرات الخارجية في هذه الجزيئات يجعلها تتصرف كالماكينة. بل تكون لديها خاصية مهمة جداً، وهي التجميع الذاتي.

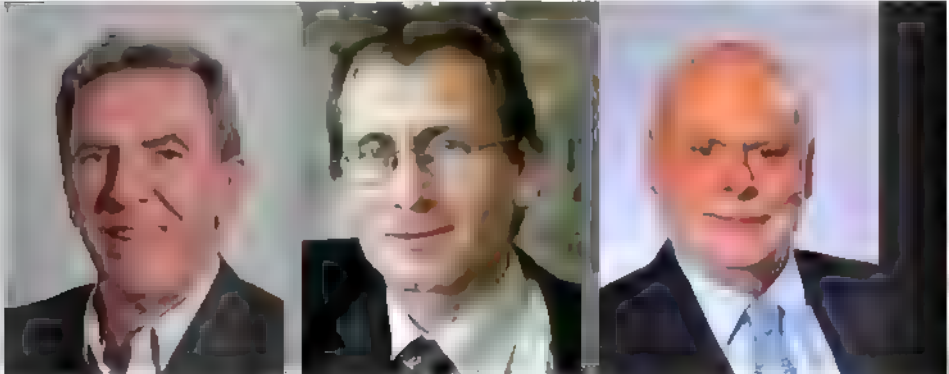
اكتشف هؤلاء العلماء خاصية (بيرومينا)، وهي خاصية للجزيئات المتكونة من حلقات؛ فتح حلقة واحدة يؤدي إلى فتح بقية الحلقات، ويستطيع البشر من خلال هذه الخاصية الفريدة تصنيع الرقائق الإلكترونية، التي تصبح ذاتية التصنيع بطريقة عالية من الدقة والسهولة. وتوجد المواد الذاتية التصنيع في جسم الإنسان، لكن علماء نوبل قاموا بتصميمها من مواد غير عضوية أول مرة؛ مثل: كاتينانينز، وروتاكسانات، وأصبح هذا العلم قائماً بذاته، وله تطبيقات متعددة استحقوا بها الجائزة.

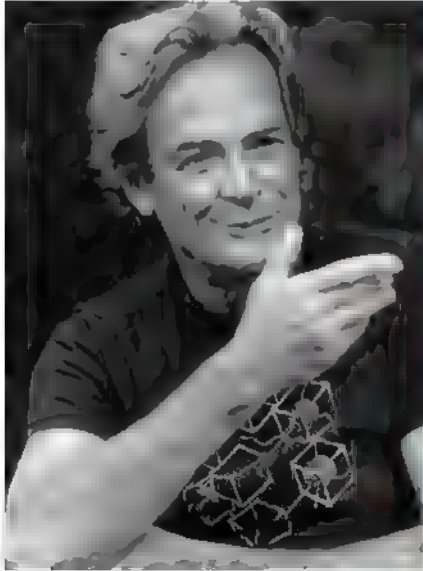
ساعد صنع الآلات البشر على ممارسة حياتهم بشكل أسهل وأكثر فعالية، وزاد تسارع الاعتماد على الآلات منذ الثورة الصناعية حتى أصبحت جزءاً لا يتجزأ من الحياة اليومية، بل إن التطور العلمي أصبح مرتبطاً بتطور هذه الآلات؛ فاختراع التلسكوب مكن جاليليو من اكتشاف أقمار المشتري، وتطوير المجهر كشف لنا عالم البكتيريا المجهول، واستطاعت الحواسيب أن تقوم بتريبيونات العمليات الحسابية في ثوان معدودة. لكن الخيال البشري أراد تحقيق مزيد عبر صنع آلات بسيطة بحجم الذرات تساعدنا على علاج الأمراض، أو الذهاب إلى أماكن لا يستطيع البشر الذهاب إليها، وجاءت جائزة نوبل في الكيمياء عام ٢٠١٦م تكريماً لعلماء استطاعوا صنع آلات جزيئية، فقد تقاسم الجائزة ثلاثة علماء، هم: جان بييار سوفاج، وسير جيمس فريزر ستودارت، وبرنارد هيرينجا؛ فقد تنبأ ريتشارد هيليب هاينمان عام ١٩٥٩م، في محاضرة شهيرة أمام جمع غفير من العلماء بعنوان: (هناك عالم ضخم في الأسفل)، بعصر تقنية النانو، وذكر في محاضراته -المنشورة

جان بييار سوفاج

برنارد هيرينجا

هيرير ستودارت





ريشارد هورويش

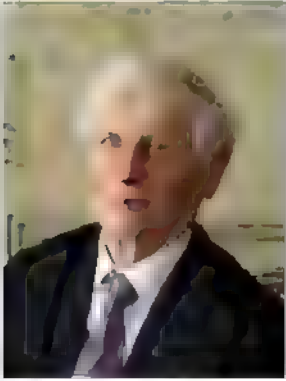


سايكلوفان، التي لها خواص ميكانيكية مميزة. ولم يكتف هذان العالمان باكتشاف المواد، بل قاموا خلال ٢٠ عاماً أخرى بالتعاون معاً لاكتشاف خواصها، والتحكم فيها عبر الكهرباء والحرارة والضوء، وتسييرها كما يريدون في مشهد فريد وتحكم في الذرات يتم أول مرة على هذا المستوى الجزيئي، ولم ينته الأمر عند هذا الحد، فقد وجدا العالمان تطبيقات لهذه الطريقة وهذا التحكم في التصنيع، وتمكنا من صنع أجهزة ذاكرة للحواسيب الآلية مصنعة بهذه الطريقة عام ٢٠٠٧م، وقدموها على شكل أوراق علمية.

أما العالم برنارد هيرينجا، الذي تقاسم الجائزة معهم، فقد نشر بحثاً عام ١٩٩٩م عن خاصية الدوران التي أضافها إلى هذه المواد، كأن الجزيئات تحوكت إلى عجلة سيارة قابلة للدوران بمجرد تسليط الضوء أو وجود حافز خارجي لها، وسماها السيارة النانوية.

وتبدأ القصة باكتشاف جان بيار سوهاج -من جامعة لويس باستور بفرنسا- هاتين المادتين عام ١٩٨٣م، ثم قام العالم جيمس فريزر ستودارت -من جامعة شيفيلد ببريطانيا- بعدها بسنوات باكتشاف مواد أخرى: مثل:

توجد المواد الذائبة الصمغ من جسم الإنسان، لكن علماء نوبل قاموا بتصنيعها من مواد غير عضوية أول مرة، مثل: كاتيباير، وروناكسانات، وأصبح هذا العلم قائماً بذاته، وله تطبيقات متعددة استدقوا بها البائرة



ديفيد جيمس ثاوليس



جون مايكل كوسترليتز



فردريك دانكن هالداين

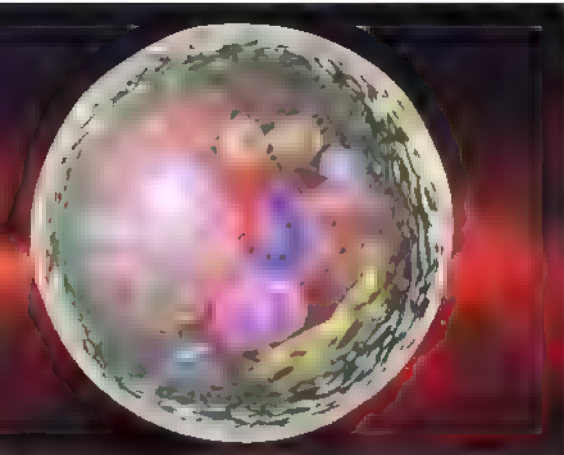
وأجراء الاختبارات، وتأكيد دقة النتائج الرياضية التي توصّلوا إليها. وكانت هذه المعادلات الرياضية بوابة لفهم طبيعة المادة، وكيف تتصرّف على المستوى الدقيق، خصوصاً في الحالات التي يصعب التنبؤ فيها بحالتها، كالمواد الفائقة التوصيل؛ فقد كانت الموصلات الفائقة منذ مئة عام مادةً مجهولةً يلاحظها العلماء، ونال كثير منهم جوائز نوبل في الفيزياء نظير المساهمة في فهم

وقام بنشر هذا البحث عن هذه السبابة في مجلة نيتشر الشهيرة عام ٢٠١١م. وأدى هذا الاكتشاف إلى ظهور علم جديد يُطلق عليه (الروبوونات النانوية)، وهو يخطو خطواته الأولى، وقد أهل هذا الإنجاز العلمي هؤلاء العلماء للفوز بالجائزة.

جائزة الرياضيات والميرياء

منحت جائزة نوبل للفيزياء عام ٢٠١٦م لثلاثة علماء بريطانيين هاجروا إلى الولايات المتحدة الأمريكية، وحصلوا على الجنسية الأمريكية؛ تقديرًا لأبحاثهم عن المادة، وهم: ديفيد جيمس ثاوليس، وفردريك دانكن هالداين، وجون مايكل كوسترليتز. ومنح ثاوليس نصف الجائزة، والنصف الآخر لكل من: هالداين وكوسترليتز؛ ففي عام ١٩٧٧م قام الأخيران باكتشاف طبيعة جديدة للمادة عبر تطبيق الرياضيات الطوبولوجية لفهم هذا التحول، وساعد هذا الاكتشاف على فهم أعمق للمادة، وحالاتها الجديدة، وتطبيقاتها في المواد العالية التوصيل.

تنبأ هؤلاء العلماء بطبيعة جديدة للمادة بطريقة رياضية بحتة، ثم اكتُشفت هذه المواد في وقت لاحق عبر التجريب



استطاع العلماء أن يقولوا بشكل رياضي: المادة ليست حالات ثلاث فقط: صلبة، وسائلية، وغازية، بل إن الإجابة عن هذا السؤال معقدة؛ فللمادة حالات جديدة ومتمرة. وتمت الإشارة في التقرير الصحفي لجائزة نوبل إلى أن هذا العلم في طور التكون، وأن الاكتشافات العلمية مازالت في مرحلة البدايات، وهو ما يعطينا انطباعاً بأن الجائزة قد تُمنح في المستقبل للمواد الفائقة التوصيل نفسها؛ لما لها من أثر عظيم في البشر وحياتهم.

وما نلاحظه في جائزة هذا العام هو قوة الرياضيات في التنبؤ؛ لأن هؤلاء الفيزيائيين استطاعوا أن يأتوا بأدوات رياضية بحتة لمساعدتهم على اكتشاف حالات فيزيائية جديدة للمادة وتفسيرها، وهو ما يذكرنا بأينشتاين ومعادلاته النسبية العامة الشهيرة، وموجات الجاذبية التي تنبأ بها بشكل رياضي، ولم يتم رصدتها إلا عام ٢٠١٥م؛ أي: بعد أكثر من مئة عام تقريباً من كتابة معادلته، بل ينطبق هذا الأمر على هيرياطين كثيرين. أمثال: جاليليو، ونيوتن، وماكس بلانك؛ فهم قبل أن يكونوا فيزيائيين كانوا على درجة عالية من العلم في مجال الرياضيات، ومدركين تماماً أهميتها.

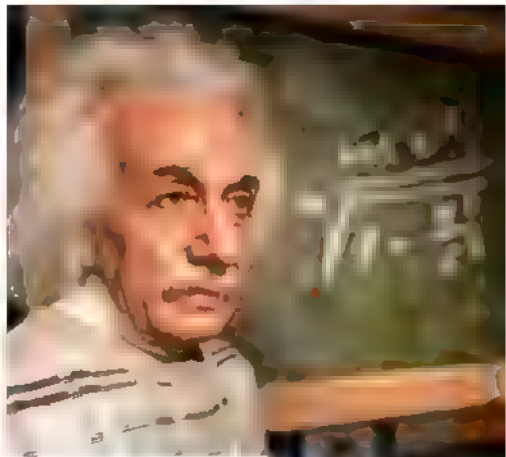
نوبل للطب: الطريق إلى فهم السرطان

ماذا يحدث لو أرادت الخلية أن تتخلص من بعض مكوناتها التي لا ترغب في الاحتفاظ بها؟ الإجابة ببساطة هي أن هذه الخلية تقوم بتفكيك هذه المادة إلى مواد أبسط ضمن ظاهرة تُعرف بـ (الالتهام الذاتي). وتسمح هذه الظاهرة بإعادة تدوير مكونات الخلية، والاستفادة منها مرة أخرى. وعلى الرغم من أن مصطلح الالتهام الذاتي قديم، وتمت صياغته على يد العالم البلجيكي كريستيان دو دوف عام ١٩٦٣م، وعلى الرغم من اكتشاف الليزوزومات المسؤولة عن عملية الالتهام الذاتي في ستينيات القرن الماضي كذلك،

أكدت جائزة نوبل هذا العلم قوة الرياضيات في التنبؤ؛ فقد استطاع امبريانيون الإتيان بأدوات رياضية بحتة لمساعدتهم على اكتشاف حالات فيزيائية جديدة للمادة وتفسيرها

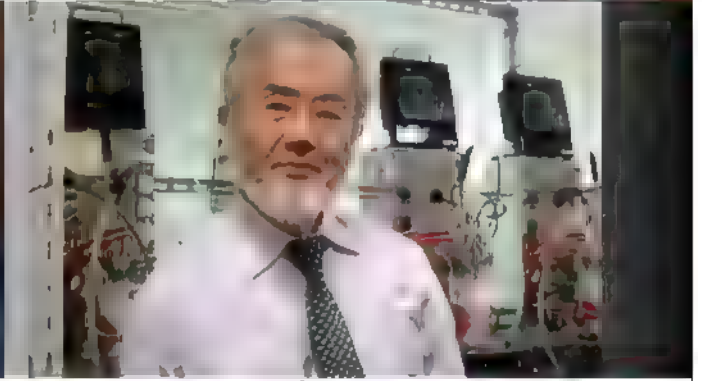
هذه المادة، واستمر هذا الأمر كما لاحظنا هذا العام؛ إذ نال هؤلاء العلماء الجائزة لمهمهم الطبيعة الرياضية لبعض حالات المواد الفائقة التوصيل. استطاع العلماء الثلاثة عبر أبحاثهم البحثية الإجابة عن هذا السؤال بطريقة رياضية؛ لم تخففي الخاصية الفائقة التوصيل من المواد عندما ترفع حرارتها؛ ولم تستطع مواد معينة ذات بُعد ثلاثي الوصول إلى هذه الحالة من المادة؟

أينشتاين





كريستيان دو دوف

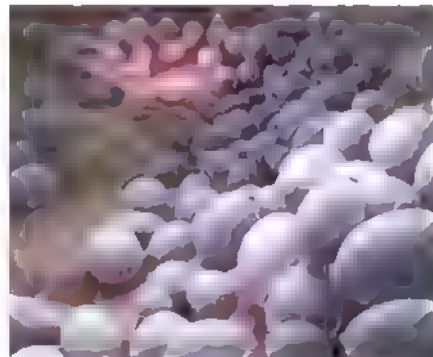


يوشينوري أوهمومي

الخميرة نموذجاً للعمل عليه، ونشر أبحاثاً متعددة شرح فيها ١٥ حيناً تتحكم في عملية الالتهام الذاتي، ولم تتوقف أعماله حتى اكتشاف البروتينات المرتبطة بهذه الجينات، وقام بمزلها وتحديدها، ومعرفة كيفية نشأتها، وبهذا وضع يده على آلية بدء عملية الالتهام الذاتي داخل الخلايا. ثم انتقل يوشينوري وزملاؤه إلى مرحلة متقدمة، وجرى تأكيد حدوث هذه العملية ذاتها في الثدييات: فعمل تجارب على الفئران، وأزال الجينات المسؤولة عن هذه العملية في الفئران، فنتج من ذلك موت

إلا أن أسرار هذه العملية، وطبيعة نسقتها، وكيف تبدأ، واختلافها عبر الخلايا المتعددة، وعلاقتها بالأمراض، ظلت غير محددة، وتحمل كثيراً من الأسرار، والقليل من الاكتشافات، وعدداً أقل من المهتمين بفهمها، حتى عام ١٩٩٢م عندما قام عالم الأحياء يوشينوري أوهمومي بنشر ١٥ بحثاً علمياً أصيلاً متتابعاً لشرح تفاصيل هذه العملية عبر دراسة الخميرة؛ ليستحق على هذا العمل جائزة نوبل في الطب والфизиولوجيا عام ٢٠١٦م. عمل يوشينوري في جامعة طوكيو باليابان، واستخدم

أهل اكتشاف آليات وطرائق تنظيم عمية الالتهام الذاتي في خميرة، ثم إعادة اكتشاف الألية فسها في الثدييات، عالم الأحياء يوشينوري نيل جائزة نوبل في لطب منفرداً



الفار خلال يوم واحد من الولادة، وهو ما يؤكد أهمية هذه العملية في استمرار الحياة، والعمل الطبيعي للجسم. وبعد سبع سنوات من العمل أصبح البحث في خواص الانتهام الذاتي يشغل أهمية كبيرة؛ بسبب دوره في فهم أكبر الأمراض، وأشارت اللجنة العلمية لجائزة نوبل إلى عدد كبير من الأبحاث بعد عام ٢٠٠٠م في الموضوع نفسه، ومن أهم الأبحاث المتعلقة بالانتهام الذاتي ذلك البحث الذي نُشر عام ٢٠١٣م، ووجد ارتباطاً بين أحد الجينات المسؤولة عن سرطان الثدي وجينات الانتهام الذاتي، وكيف أن غياب جينات معينة متعلقة بالانتهام الذاتي ترتبط بحدوث السرطان، وما زالت الأبحاث في هذا الموضوع قيد النشر.



بين الأسطرلاب والورق

أرهقني السؤال كما ترهقني الإجابة: كيف العلم والأدب يجتمعان في بوتقة واحدة؟ نعم، أرهقني إلحاحي على ذاتي بالسؤال، وأرهقني مطالبتي نفسي بإجابة رصينة.

سأحاول عبر السطور الآتية أن أشارك معكم لعبة الإجابة بفنية الفيزياء. إنها الفيزياء صديقتي ولعبيتي التي صنعت مني باحثة وسيدة في العلوم التطبيقية. فيزياء الإشعاع بالتحديد، صديقتي التي ساورتني على التدقيق في المعادلات تلو المعادلات، تلتها تجارب حية في معامل أحببت الساعات فيها كطفلة في محراب حارس الألعاب، معامل ومخابر لا تزال صورتها القديمة تراوغ الذاكرة بين الحين والحين. مخابر للتجربة والتجربة الأخرى، ثم جواب وجواب آخر قد يتضاد مع الأول على الرغم من الظروف التجريبية الواحدة، لكن هنالك ربما ما لم يدخل في الحسبان، وربما هنا أكثر من إجابة عن السؤال الواحد. هكذا قال المختبر؛ لأن النظرية لم تكتمل بعد، والباحث بعد الباحث، والتجربة بعد التجربة: لتصير إلى صياغة فكرة قديمة أحيتها الفيزياء، وكانت في عداد أفكار المجانين قبل أن تصاغ حقيقة وريدة لخدمة أهل الأرض جميعاً. ألم يكن التواصل بين أقاصي الأرض في ثوانٍ من جنون العلماء قبل عقود بسيطة؟ وهكذا اخترت أن أكون جزءاً من صرح العلوم المتراكم حتى تأتي ساعة تفتح فيها أسرار خفية، فينتفع الناس بما قد أكون ساهمتُ بجزء منه.

أما قصة الأدب والكتابة، فهي فيض من فضاء المحبة التي يتمتع بها العالم والأديب معاً. إنها البحث الدائم عن الحقائق التي سرقتها التاريخ وخبأها في متاريس الزمن، أو حاول أن يراوغ ويصفي عليها مزيداً من الغموض الذي يساعده عليه غبار القرون، وغياب الشهود؛ لتظل تنتظر الفحص والتمحيص والسائل والباحث الجاذبين. قصة الأدب والكتابة لا تختلف عن قصة العلوم التي عشقت منذ الصغر، إنها المكتبة التي ابتدأت (خضراء) وطفولية في الابتدائية، ثم عربية مع طه حسين والعقاد والمازني، ثم عالمية تفتتح على مشارق الكتابة ومغارها، ويدخلها سارتر ومكافيللي وإلبوت من دون أن يغيب عنها سحر الشرق مع الجاحظ والبيروني وابن الهيثم وابن سينا، وكلهم جربوا المواجهة بين المكتبة والمختبر، وركضوا بين الأسطرلابات والورق.

وكما اخترتُ لنفسي أن أكون جزءاً من بناء العلوم اخترتُ لنفسي أن أكون مساهمةً في المكتبة العربية بمجموعات قصصية، وكذلك في المقالة وأدب الطفل، وأجدني كلما منحت من قلبي الأدب شيئاً فرح تلقائياً الجزء الذي يسكن المختبر، وكلما فاضت من تجاربي تجربة علمية تقول (الجديد) فرح مني الجزء الذي يلازم المكتبة، فأين أكون؟ مازال يرهقني السؤال والجواب ولا أدري، لكن هل من الضروري أن أدري ما دمتُ أستمتع بهذين العالمين اللذين يفيضان عطاءً ومحبة.

أجدني كلما منحت من قلبي الأدب شيئاً فرح تلقائياً الجزء الذي يسكن المختبر، وكلما فاضت من تجاربي تجربة علمية تقول (الجديد) فرح مني الجزء الذي يلازم المكتبة



إصدارات إدارة البحوث



King Faisal Center for Research and Islamic Studies

P.O. Box 51049 Riyadh 11541 Kingdom of Saudi Arabia

Tel: (+966 11) 4652255 Ext: 6764 Fax: (+966 11) 4162281

E-mail: research@kfcris.com



لنجعل الرياضة جزءاً من حياتنا

ينصح الأطباء بممارسة الرياضة يومياً لمدة نصف ساعة؛ إذ أثبتت الدراسات العلمية أن للرياضة دوراً كبيراً في تقليل كثير من الأمراض الخطيرة؛ كضغط الدم، والسكري، فضلاً عن أن الرياضة تساعد على تخفيف زيادة الوزن، كما تمنح ممارستها شعوراً بالحيوية والنشاط.